This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

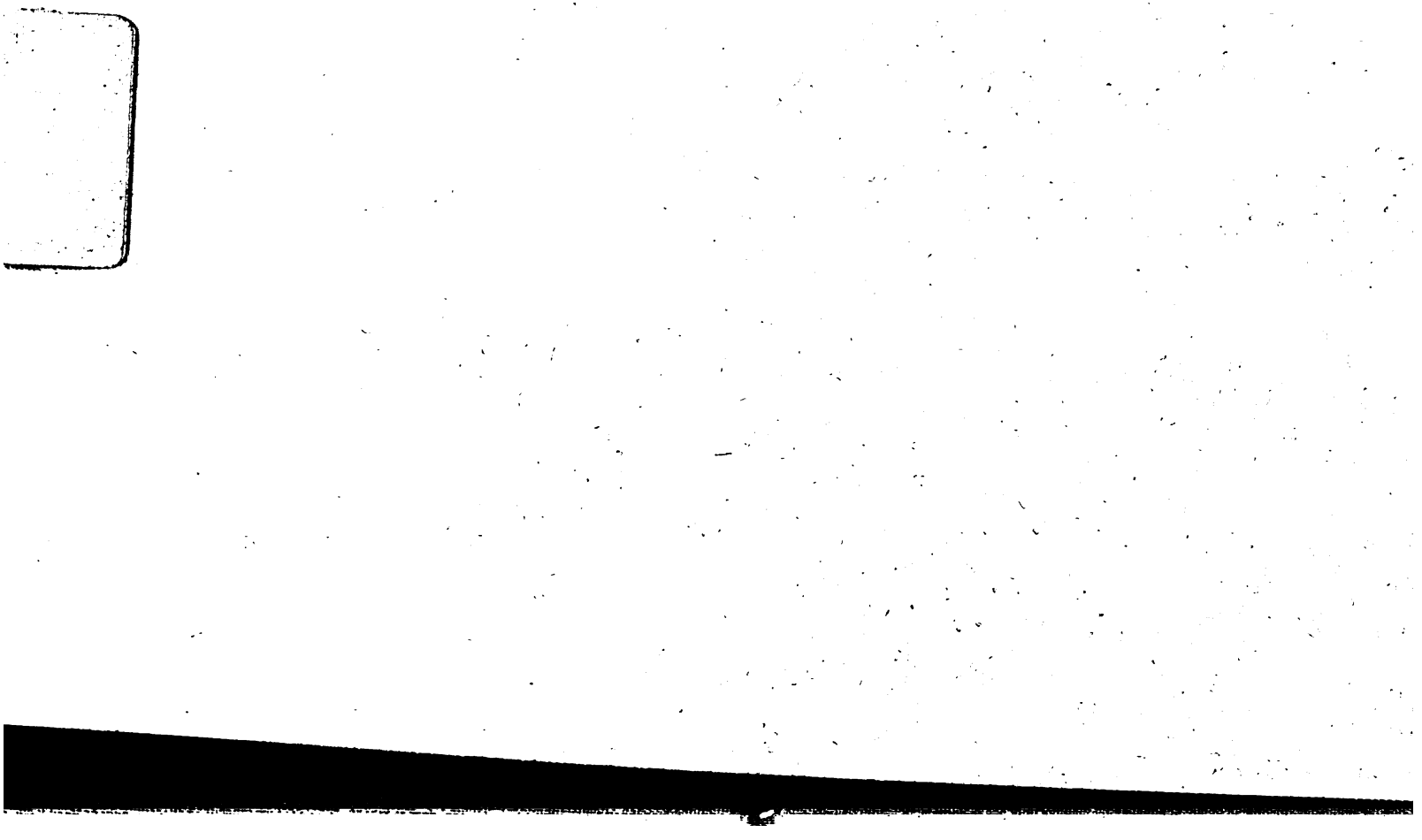
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 929,983
QK
929
.R84



SCIENCE
LIBRARY
QK
929
.R84

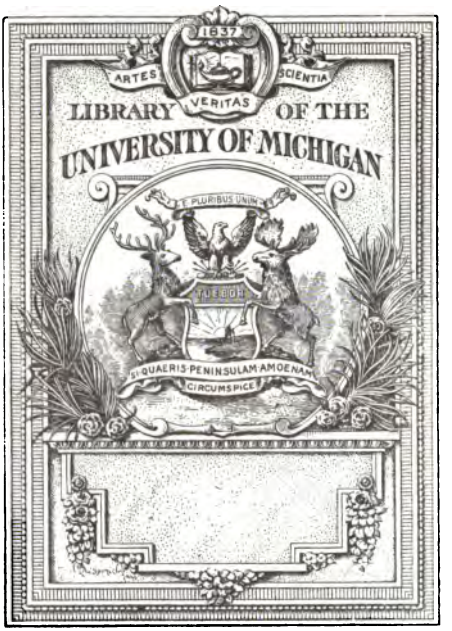
1910

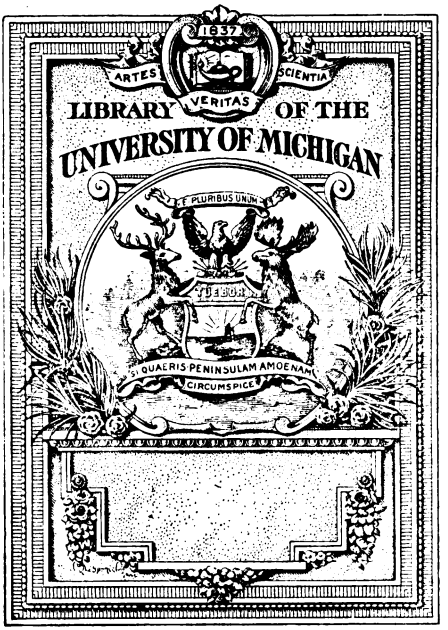
Die
Verbreitungsmittel der Pflanzen.

Von

Dr. E. Roth
in Halle a/S.

Hamburg.
Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter).
Königl. Schwed.-Norw. Hofdruckerei und Verlagshandlung.
1896.


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Die
Verbreitungsmittel der Pflanzen.

Von

Dr. E. Roth
in Halle a. S.

Hamburg.
Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter),
Königliche Hofbuchdruckerei.
1896.

UofM

Science Library

QK
929
.R84

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Druck der Verlagsanſtalt und Druckerei A.-G. (vorm. J. F. Richter) in Hamburg,
Königliche Hofbuchdruckerei.

NAU

Trans. to
Science
6-3-62

Und aus dem Wieſenland
Zieht es mit eig'ner Hand
Ein Beinchen nach dem andern
Und begiebt ſich aufs Wandern.

Im großen und ganzen pflegt man ſich bei der Frage einer Grenze zwiſchen dem Thierreich und den Pflanzen mit der Antwort zu begnügen, daß den Mitgliedern des Thierreiches eine freiwillige Ortsveränderung zu Gebote ſtehe, während den Kindern Floras dieſe Annehmlichkeit verſagt ſei und ſie, an eine Stelle gefeſſelt, ihr Leben ausharren müßten. Genauer betrachtet, ſchwindet freilich dieſe Trennung in Nichts, ein ſo ſchroffes Auseinanderhalten von Thieren und Pflanzen giebt es nicht; ja, noch mehr, wir kennen in den minder ausgebildeten Gewächſen genug Beiſpiele einer im Vergleich zu den Geſchöpfen ungeheuren Beweglichkeit, welche in der Regel durch das Licht und ſeine Strahlen hervorgerufen wird. Andererſeits ſind wir auch wiederum im ſtande, zu behaupten und nachdrücklichſt zu beweiſen, daß nicht dem geſamten Thierreiche ſchrankenlos eine jede Ortsveränderung nach ſeinem Gutdünken zu Gebote ſtehe; man denke an die bis in die Wolken ragenden Gebirgsketten, welche mit ihren ewigen Schnee- und Eismaſſen oftmals ein unüberſchreitbares Hinderniß bilden; man erinnere ſich der breiten Flüſſe und Ströme, welche ein Landthier, das in der Regel des Schwimmens unkundig ſein wird, nicht zu überwinden vermag; man ſtelle ſich die oftmals in weiter Ausdehnung vorhandenen Wüſten vor, welche bei ihrem Mangel an Futter und dem das Leben erhaltenden Naß nur wenig auserwählten und beſonders organiſirten Thieren die Durchquerung ermöglichen. So vermögen die Fiſche mit ſehr wenigen

208609

Ausnahmen nicht außerhalb ihres feuchten Elementes zu leben, während umgekehrt für viele Landthiere das Versetzen in das Wasser das sichere Verderben, den unwiderruflichen Untergang herbeiführt. Wie sollte sich eine Giraffe z. B., abgesehen von den klimatischen Verhältnissen und ähnlichen Umständen, am Nordpol zu ernähren vermögen, oder ein Eisbär im Gegensatz dazu in der Wüste Sahara des weiteren gedeihen?

Man sieht also bereits an diesen wenigen Beispielen, welche sich leicht in charakteristischer Weise erweitern ließen, daß auch die freiwillige Ortsveränderung der Thiere nicht schrankenlos gilt, daß gewisse Gesetze eine Art von Schranken aufrichten und der Bewegung Grenzen ziehen.

Wie steht es aber nun mit dem Pflanzenreiche? Haben wir es hier wirklich mit einem Gebanntsein an die Scholle zu thun, giebt es hier keine Verbreitung oder Aenderung des jeweiligen Zustandes?

Gar manche dieser Erscheinungen dürfte den Lesern bekannt sein, und es daher wohl der Mühe lohnen, einmal die Verbreitungsmittel der Pflanzen zusammenzustellen und zu beleuchten, wie die Gewächse gewissermaßen auch wandern und Ortsveränderungen vornehmen, wenn es auch den einzelnen Individuen in der Regel versagt ist, von ihrem einmal eingenommenen Standpunkte zu weichen.

Wir wollen in dieser Skizze von den verhältnißmäßig kleinen Krümmungen und Bewegungen der einzelnen Pflanzenart absehen und nur erwähnen, wie sich z. B. die Scheibe der Sonnenblume unter den Strahlen der Sonne wendet und dreht, wie die Blättchen der schamhaften Mimose unter dem Einfluß einer noch so zarten Berührung sich sofort schließen und zusammenklappen, wie die Blüthen gewisser Pflanzen im Sonnenbrand eine gewisse Stellung einnehmen, welche sie im nicht besonnten Zustande nicht inne hatten.

Ausgeführt soll dagegen werden, welch' eine immense Ausbreitungsfähigkeit dem Pflanzengeschlecht zukommt, auf welchen Wegen es erreicht, daß seine Nachkommen gewissermaßen Eroberungszüge in die Nachbarschaft zu machen im stande sind, und wie mannichfach die gütige Mutter Natur ihre Schützlinge ausstattet, um diesem Zwecke gewachsen zu sein. Man wird staunen, wie einfach zuweilen die Mittel sind, mit denen großes erreicht wird, man wird hören, daß anderweitig wiederum komplizirte Einrichtungen dazu gehören, um den gewünschten Zweck zu erreichen, und sich bei vielen längst bekannten Thatsachen erst klar werden, welchen Werth sie für die betreffenden Pflanzen, für die Erhaltung der Sippe und der weiteren Existenz haben.

Sehen wir im Interesse unseres Leserkreises von der einfachsten Fortpflanzung der Gewächse ab, wie sie sich bei den weniger entwickelten Vertretern einfach durch Theilung zeigt und nur mittelst des Mikroskopes zu erkennen ist, so leuchtet wohl Jedem ein, daß das Fortbestehen einer Art hauptsächlich von dem Samen und Früchten derselben abhängig ist. Hier werden uns denn also in der Regel die Einrichtungen begegnen und aufstoßen müssen, welche einer Weiterverbreitung — denn nur in dieser Hinsicht haben wir dieses Mal die Fortpflanzungsprodukte zu prüfen — förderlich und nützlich sind.

Es hat eine geraume Zeit gewährt, bis man diesem Gegenstande überhaupt seine Aufmerksamkeit schenkte, und Jahrhunderte hindurch begnügten sich die Botaniker damit, die Samen und Früchte zu schildern und zu beschreiben, ohne irgend einen Hinweis auf die Verbreitungsfähigkeit zu bemerken oder — auch nur zu suchen.

Joseph Gärtner, welcher am Ende des vorigen Jahrhunderts lebte und in St. Petersburg die Stelle eines Direktors des dortigen botanischen Gartens bekleidete, war wohl der

Erſte, welcher in ſeinem berühmten Werke über die Früchte und Samen der Pflanzen eine große Anzahl der verſchiedenſten Einrichtungen wenigſtens anmerkte und abbildete, wenn ſich auch in ſeinem lateiniſch geſchriebenen Buche noch kein Hinweis findet, welchen Nutzen die Gewächſe aus dieſen ſo verſchiedenen Ausbildungen zögen. Aug. Pyramus De Candolle erkannte wohl zuerſt in ſeiner 1832 erſchienen Physiologie végétale die Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes an und widmete dem natürlichen Ausſtreuen der Samen und Früchte einen beſonderen Theil. Sein Sohn Alphonſe förderte dann dieſen Abſchnitt der Biologie beſonders dadurch, daß er nachwies, welchen bedeutenden Einfluß die den Samen bewegenden und forttragenden Hülfsmittel der Natur ausübten, wodurch ſich allmählich die Erkenntniß Bahn brach, daß im allgemeinen die ſchrittweiſe Wanderung einen ungleich größeren Umfang beſitze, als die ſprungweiſe auf weite Entfernungen hin. Wichtig ſind eine Reihe von Bemerkungen über den in Frage ſtehenden Punkt von Darwin in ſeinen ſo unzählige Beobachtungen und Anregungen enthaltenden Werken; nicht minder beachtungswerth ſind die Thatſachen, welche Wilhelm Naegeli in einer Rede über Entſtehung und Begriff der naturhiſtoriſchen Art zuſammenſtellte, während Delpino, Kerner, Hoffmann und andere Gelehrte der neueren Zeit ſich bemühten, Beiträge zur Löſung dieſer Frage zu liefern, welche Friedrich Hildebrand dann zu einem klaſſiſchen Ganzen verarbeitete. Dingler widmete dann der mathematiſchen Seite dieſer Materie ein Werk, während die Fülle der Einzelbeobachtungen und Erörterungen in Hand-, wie Jahrbüchern und Zeitſchriften ein Eingehen darauf zur Unmöglichkeit macht.

Zum Verbreiten und Zerſtreuen von Samen oder Früchten gehören zweierlei Sachen; erſtens muß dieſen Produkten die Möglichkeit gegeben ſein, ſich fortbewegen zu laſſen, und zweitens

müssen gewisse Gewalten auf sie einzuwirken vermögen, denn von selbst geschieht nichts in der Natur, man muß stets Ursache und Wirkung unterscheiden können und den Grund eines Vorganges zu erklären vermögen.

Hildebrand spricht in Ausführung dieses Gedankens von Verbreitungsagentien und Verbreitungsausrüstungen, wobei wir uns erstere als aktive Faktoren zu denken haben, während die letzteren die passive Seite darstellen und in ihrer Passivität den möglichsten Gewinn aus den ersteren zu ziehen trachten; bei der gegebenen Form der Früchte, bei ihrer Vielgestaltigkeit bietet sich der Natur ein reiches Feld dar, ihre Mannigfaltigkeit zu zeigen.

Als Verbreitungsagentien kommen hauptsächlich drei in Betracht, namentlich die Luftströmungen in ihrer verschiedenen Stärke bis zum Orkan, die Bewegung des Wassers im Bach, Fluß, Strom und Meer und die Verschleppung durch Mensch und Thier, erstere meistens beabsichtigt und künstlich hervorgebracht, letztere ohne Willen der betreffenden Thiergattung vor sich gehend; Ausnahmen bestätigen auch hier, wie ja stets, nur die Regel.

Zum Schluß sollen uns dann noch die Schleudervorrichtungen der Pflanzen selbst beschäftigen und die ihnen verwandten Vorgänge eine kurze Beleuchtung erfahren.

Fassen wir zunächst einmal die Luftströmungen ins Auge, so wird der Laie im allgemeinen denselben eine viel zu große Bedeutung einräumen, wie denn auch die Botaniker früher geneigt waren, diesen Luftbewegungen einen hohen Werth beizumessen. Erst wissenschaftliche Versuche, bei denen ein Kerner von Marilaun an der Spitze der Beobachter steht, haben dargethan und überzeugend nachgewiesen, wie gering die horizontalen Entfernungen sind, über welche in den Alpen die Samen emporgehoben und hinweggeweht werden; erschwerend wirkt bei der

Figuration des Hochgebirges noch dazu der Umstand, daß in der Regel sich dort Luftbewegungen nicht horizontal bewegen, sondern vertikale Richtungen einschlagen. Aehnliche Verhältnisse finden insofern in der Ebene statt, als durch eine bedeutende Reihe von Beobachtungen festgestellt ist, daß der größte Theil der selbst durch den heftigsten Sturm fortgerissenen Samen bald wieder auf den Boden fällt und keine bedeutenden Strecken zurücklegt.

Dem leichten Luftzuge können wir also keine zu starke Bedeutung für die Fortbewegung von Samen zugestehen, wenn wir auch selbstverständlich nicht seinen Einfluß vollständig leugnen. Sind die Samen nur von ganz untergeordnetem Gewichte, so wird selbst ein bloßer Windhauch genügen, um sie ein Stückchen weiter zu tragen.

Kommt diesen leichten Luftbewegungen noch eine gewisse Stetigkeit zu gute, so wird die Wirkung der starken Winde bedeutend dadurch abgeschwächt und herabgedrückt, daß sie in der Regel nur stoßweise wehen und wellenförmig einsetzen, so daß der Zwischenraum zweier solcher Luftwellen, dem Wellenthal bei den Fluthen vergleichbar, genügt, um den betreffenden Samen die Erde wieder erreichen zu lassen, wodurch oftmals einer jeden Weiterbewegung ein Ziel gesetzt wird. So sagt Hildebrand: Von hundert Samen, die der erste Windstoß fortgestreut hat, werden das zweite Mal kaum mehr fünfzig emporgehoben, bei dem dritten Windstoß vielleicht noch zehn, und schon der vierte oder fünfte Windstoß wird kein Korn jenes ersten Hunderts weiter zu treiben haben. Früher oder später gelangen sie alle bei ihrem Niederfallen auf befeuchtetes Erdreich und befeuchtete oder klebrige Pflanzentheile, auf den Spiegel fließender oder stehender Gewässer, in Nischen, Ritzen und Klüfte des Terrains oder unter die schützende Decke von Büschen und Kräutern, zumal in die kleinen Zwischenräume, welche labyrinthartig das

Stengel- und Blattwerk rasiger Gewächse durchziehen. Aber immerhin ist die wichtige schrittweise Weiterverbreitung der Samen nicht in Abrede zu stellen.

Ein schlagender Beweis für die verhältnißmäßig geringe Fortbewegung leichter Körper durch den Wind ist, wie P. Ascherson mittheilt, die verhältnißmäßig sehr große Stabilität der Flugsanddünen, auch in der Sahara, und die Sicherheit, mit der eine Karawanenstraße auch in Dünenterrain durch auf dem Sande liegen bleibende leichtere Gegenstände, wie Thierexkremente in vertrocknetem Zustande, Stückchen und Reste von Stricken und anderem Packmaterial bezeichnet bleibt.

Um aber der Einwirkung des Windes überhaupt eine Handhabe zu bieten, um die Möglichkeit eines Bewegtwerdens vor allen Dingen zu sichern, muß die Passivität der Pflanze sich auch entgegenkommend äußern; denn es leuchtet ein, daß leichter Luftzug nicht so ohne weiteres z. B. im stande sein wird, eine etwa Manneskopfsgröße erreichende Kokosnuß eine Strecke weit zu befördern; es springt in die Augen, daß dieses Vorgehen bei einem Hundert dieser Früchte als ganz aussichtslos zu gelten hat; wir müssen uns also in der Natur umsehen, wodurch diese Passivität sich geltend macht, und die Verbreitungsausrüstungen studiren, auf welche der Wind einzuwirken vermag.

Dreierlei Dinge spielen nun bei dem Walten des Aeolus eine Rolle und gewährleisten durch ihre Form und Ausrüstungen eine Verbreitbarkeit der Fortpflanzungsprodukte.

Je kleiner und zugleich dabei leichter die Samen sein werden, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Windzug sie in Bewegung setzt. Das Vorkommen von flügelartigen Anhängen steigert, wie ja die Bezeichnung von selbst ergiebt, die Möglichkeit des Eingreifens seitens der Winde, und die Ausbildung von haarigen oder federigen Organen bei den Samen,

welche sich bis zur Schaffung von fallschirmartigen Gebilden versteigt und große lufterfüllte Hohlräume um die Früchte oder einzelne Parthien derselben entstehen läßt, sucht diesem Zwecke noch weiter entgegenzukommen.

Unter den höher entwickelten Pflanzen, welche unseren Lesern wohl zumeist nur bekannt sind, finden sich nun kaum Arten, welche einen derartigen kleinen Samen erzeugen, daß er sich vermöge seines geringen Umfanges staubartig selbst in einer fast unbewegten Luftschicht schwebend zu erhalten vermöge. Diesen Vorgang können wir aber bei den Abtheilungen der Kinder Floras beobachten, welche man gewöhnlich als Kryptogamen zu bezeichnen pflegt. Die Moose, Pilze und Farnkräuter sind hiermit gemeint. Wer hat nicht bereits einmal eine Mooskapsel mit dem Fuß berührt und über den hervorsprühenden braunen Regen gestaunt, wem sind nicht bei dem Umstoßen eines Pilzes die Mengen von Sporen aufgefallen, welche dem altersmüden Körper entstiegen? Auch an das Hexenmehl soll erinnert werden, welches aus den Sporen des Bärlapps besteht und als Blitzpulver dem Regisseur auf kleineren Theatern gute Dienste zur Herstellung der Blitze leistet, auch zum Bestreuen von Pillen eine ausgedehnte Verwendung findet. Die Leichtigkeit der Samen bei den Farnkräutern bewirkt, daß es nicht leicht gelingt, von einer Art dieser Familie eine ganz reine Aussaat zu erzielen, da bereits auf die Wedel, dem Entstehungsorte der Sporen, zur Zeit der Bildung der letzteren von benachbarten Farnkräutern die Sporen herbeifliegen.

Bei den Phanerogamen wird der Zweck der leichten Beweglichkeit zum Theil dadurch erreicht, daß das spezifische Gewicht der Samen ein ganz minimales ist. Eine derartige passive Erleichterung finden wir z. B. bei einer Reihe von Orchideen, doch lassen sich auch noch Beispiele aus anderen Familien anführen. Von etwas bekannteren Gewächsen gehören

dazu etwa die Pyrola- oder Wintergrünarten, der Pfeifenſtrauch, welcher gemeinhin fälſchlich als wilder Jasmin bezeichnet wird, und die Sonnenthaue.

Auch ganze Familien erfreuen ſich des Vorzuges der Kleinheit ihrer Fortpflanzungsprodukte. Da ein einziger Same ſtets von einer Fruchthülle umgeben iſt, werden wir es hier mit Abtheilungen des Pflanzenreiches zu thun haben, in denen ſich ein großer Haufe von Samen in einer gemeinſamen Fruchthülle befindet, nach deren Sprengung oder Oeffnung dem Austreten der einzelnen Samen nichts mehr im Wege ſteht. Derartiger Sammelbaſſins mit winzigen Samen erfreuen ſich von allbekannten Familien die glockenblumartigen, die Gentianen, die Mohnblumen, Steinbrecher. In anderer Weiſe wird der Zweck, dem Winde ein winziges Objekt von kleinem Gewichte zu überliefern, dadurch erreicht, daß die Früchte bei ihrer Reife von ſelbſt in einzelne Theile zerfallen und ſo gewiſſermaßen als Stückgut ihre Reiſe in die Welt antreten. Einige Malven wären hier zu nennen, viele Lippenblüthler ſchließen ſich ihnen an, die Doldenblüthler ſtellen ein ſtarkes Kontingent dazu, und Kompoſiten tragen mit Beifuß, Gänſeblümchen u. ſ. w. ihr Theil bei.

Aber ungleich mannigfaltiger wird der Vorgang, eine weſentlich ſtärkere Verſchiedenheit zeigt ſich, wenn wir nunmehr zu den Flügelanhängen kommen, die ſich an den verſchiedenſten Theilen der Samen oder Früchte und an ihren Hüllen in der größtmöglichſten Variirung ſich ausbilden und zeigen.

Zunächſt kann eine Annäherung an eine Flügelform dadurch erreicht werden, daß ſich der Same vollkommen flach geſtaltet und an Ausdehnung gewinnt, was er an Dicke einbüßt. Derartiges Vorkommen können wir an Lilien und Tulpen in unſeren Gärten bequem beobachten. Soll das Herabſchweben noch verlangſamt werden, ſo zieht ſich wohl ein häutiger Saum oder eine Art Hautkante um den Samen und ermöglicht auf

dieſe Weiſe ein längeres Verweilen in der Luft. Man erinnere ſich an die Form der Früchte der Mondviole (Lunaria), und man wird ein prachtvolles Beiſpiel für dieſe Art von Verbreitungsmittel vor ſich haben.

Zieht ſich dieſe Haut nur nach der einen Seite, und nimmt die Ausdehnung eine etwas größere Form an, ſo wird der Wind derartige Samen nur wirbelnd herumdrehen können, wobei der ſchwerere Samen ſtets nach unten gerichtet iſt. Schließlich gewinnt der zurückgelegte Weg durch dieſen Wirbeltanz eine ungleich größere Ausdehnung, als wenn der Körper ohne den Anhang dem Einfluß des Windhauches ausgeſetzt geweſen wäre. Unſere Flora bietet uns leider kein ordentliches Beiſpiel für dieſen Vorgang, welcher ſich in Arten der Gattung Banksia ſo recht hervorragend ausgebildet hat, einer Gattung, welche in Auſtralien und Tasmanien in vielerlei Arten heimiſch iſt. Doch wird es unſern Leſern nicht allzu ſchwer ſein, ſich entweder Abbildungen dieſer Früchte zu verſchaffen oder dieſelben in naturhiſtoriſchen Sammlungen und Muſeen ſelbſt zu betrachten.

In einzelnen Fällen geht die Natur nun noch weiter und hängt den Samen gar inmitten zweier derartigen Flügel auf; wir bekommen alſo etwa die Form eines Schmetterlings, deſſen Schweben und Gaukeln ſelbſt bei ganz bewegungsloſer Luft wohl hinreichend bekannt iſt. Dieſe Ausrüſtung zeigt die Trompetenblume (Bignonia muricata), welche dem tropiſchen und ſubtropiſchen Amerika angehört und auch in keinem botaniſchen Lehrinſtitute zum Zwecke der Vorzeigung fehlen ſollte.

Auch dreiflügelige Samen kommen vor; andere Früchte ſuchen ihren Zweck durch die Ausbildung eines Kranzes von kleinen derartigen Gebilden zu erreichen, doch ſind dieſe Fälle ſchon ſehr ſelten und wohl mehr als Proben ſeitens der Natur zu betrachten, die der weiteren Einführung nicht lohnte.

Eine Flügelausrüſtung an der unmittelbaren Umgebung

der Samen, die aus der Fruchtknotenwand entſtanden, iſt nach Hildebrand noch eine bedeutend mannigfaltigere. Bald hat dieſer Flügeladnex eine horizontale Richtung, bald nicht; bald iſt er längs geſtellt, bald ſichelförmig gebogen, und wie dieſe Möglichkeiten alle ſind. Hier muß der Leſer ſelbſt Umſchau halten, wozu wir ihm einige Beiſpiele angeben wollen.

So lautet die botaniſche Beſchreibung der Ulmenfrucht: Frucht häutig, ringsum geflügelt, der Flügel oben mehr oder weniger ausgeſchnitten. — Ptelea trifoliata, aus der Familie der Rautengewächſe und in Nordamerika einheimiſch, pflegt bei uns ziemlich viel angepflanzt zu werden, ſo daß wir wohl nur auf die lederige, zwei- bis dreiflügelige Frucht aufmerkſam zu machen brauchen, welche eine ziemliche Aehnlichkeit mit einer Schiffsſchraube verräth. — Soll ich noch vom Ahorn reden mit ſeinen prächtigen Anhängſeln, deſſen Doppelflügelfrucht ſich wohl jeder Leſer als Kind hintereinander einzeln auf die Naſe geklemmt haben mag?

Die Birke weiſt ein gutes Beiſpiel von Früchten mit Flügeln auf, die nicht in mehrere Theile zerfallen; ähnlich ſtellt ſich der Vorgang bei der Schwarzerle.

Dreiflügelige Früchte, die zum Theil bei der Reife nicht in Theilfrüchte zerfallen, liefert uns der Rhabarber und manche Art der vielgeſtaltigen Sippe der Knöteriche.

Von vierflügeligen Früchten iſt in unſerer Flora nichts zu ſchauen. Da müſſen dann wieder Abbildungen oder Sammlungen aushelfen; vielleicht findet ſich auch hin und wieder Halesia tetraptera angepflanzt, eine Holzart aus Nordamerika, welche im Frühjahre im Schmucke reizender, länglich-eiförmiger, glockenartiger Blüthen von einer tadelloſen Weiße prangt.

Die Gattung Pentaptera (Fünffrucht) zeigt bereits durch ihren Namen, weß Geiſteskind ſie iſt, doch liefert das Ausland

vierkantigen Stengel ausgezeichneten Familie mit meist angenehm-aromatischem Geruche, gehören hierher, von denen die Gattung Molucella, eines vom Mittelmeere nach dem Orient ausstrahlenden Genus, genannt sein mag; in keinem botanischen Garten fehlt diese Spezies, aber auch jeder Schulgarten sollte diese so leicht zu ziehende Labiate aus dem Grunde der Demonstration bereit stellen. — In einer etwas weniger hervorragenderen Weise tritt dieselbe Erscheinung ebenfalls bei den sehr gesellig wachsenden Klappern (Alectorolophus) unserer Flora uns entgegen, deren häutig geflügelten Samen wenigstens jedem Interessenten in hinreichender Masse zur Verfügung stehen.

Es bleiben uns nun noch die Deckblätter zu besprechen übrig, welche in ihrer Flügelausbildung theilweise ganz Ausgezeichnetes leisten. Es braucht wohl nur kurz auf die Linde hingewiesen zu werden, deren Stämme, nebenbei bemerkt, von unseren Waldbäumen das höchste Alter erreichen. Soll diese Flugausrüstung auch ursprünglich einem ganzen Blüthenstande zu gute kommen, so findet sich doch in der Regel nur eine Frucht schließlich vor, welche lustig in jedem Windhauche dahingaukelt und durch ihr Spiel zur neckischen Jagd auffordert.

Auch der Hopfen wird diese Erscheinung uns klar vor Augen führen, den wir in feuchten Gebüschen und an Flußrändern wohl überall antreffen. Hildebrand schildert uns sehr anschaulich, wie je zwei Früchte dieser für die Bereitung und Herstellung des Bieres so nothwendigen Pflanze am Grunde eines kahnartigen Deckblattes befestigt sind. Ob diese nachenförmige Ausbildung mit Rücksicht auf das Wasser von der Natur in vorsorglicher Weise erfolgt ist, um der Verbreitung durch Wind und Wellen in gleichem Maße zu dienen, mag zunächst dahingestellt bleiben.

Weiterhin sind auch einzelne Früchte mit Flügeldeckblättern versehen, aus deren Reihe die Dahlia einen Platz finden möge,

als eines der Gewächse, welche wenigstens Jedermann erlaubt, sich diese Vorrichtung anzuschauen und zu studiren.

Der Fortbewegung durch den Wind dient auch augenscheinlich der Umstand, daß bei manchen Gräsern, wie dem Rispengras, dem Knaulgras, dem Honiggras, „die Früchte von den flachgedrückten Spelzen lose eingeschlossen sind" und bei ihrer Kleinheit von jedem Hauche weitergetragen werden.

Bei der Hopfenbuche (Ostrya), einem in Südeuropa vielfach wild wachsenden Verwandten unserer Buchen und Eichen, umgiebt das Deckblatt die Frucht sogar blasenförmig und läßt dieselbe zu einem leichten Spielball des Windes werden. Allzuhäufig scheint diese Anpassung in der Natur nicht gerade zu sein, wenigstens gelingt es nicht, außer einer Pflanze aus der Familie der Winden ein weiteres Beispiel aufzufinden. Da diese Neuropeltis in Ostindien zu Hause ist, wird man sich gemeinlich auf die Ostrya beschränken müssen.

Mit diesen Ausführungen über die Flügelanhänge sind nun freilich nicht die sämtlichen vorkommenden Variationen erschöpft und aneinandergereiht, aber der uns zur Verfügung stehende Raum würde nicht genügen, um alle Formen zu beschreiben, ganz abgesehen davon, daß unsere Leser wohl nur selten in die Lage kommen würden, sich dieselben zu verschaffen; eine Betrachtung der Dinge nützt aber in der Regel bei den Naturwissenschaften, oder wenigstens ihren beschreibenden Faktoren, mehr, als langathmige Auseinandersetzungen.

Eine weitere Möglichkeit, dem Winde einen Angriffspunkt zur Fortbewegung von Früchten zu verschaffen, besteht nun, wie in der Einleitung ausgeführt wurde, in der Ausbildung von haarigen oder federigen Organen. Diese Anhänge treten hauptsächlich in drei Variationen auf, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß sich durch Uebergänge, wie ja fast stets in der Natur, die zwischen ihnen gähnende Kluft theilweise überbrücken

läßt. Die Ausläufer dieser Entwickelungsreihen stellen sich dar als völlige Behaarung, als Haarzopf, bezw. -schopf, und als einzelnstehende Haargebilde.

Da die erste Ausrüstung einen ziemlichen Aufwand von Material verlangt, scheint ihr Vorkommen nicht allzuhäufig zu sein, zumal durch geringere Mittel sich fast ebensoviel erreichen läßt. Unsere Flora bietet uns keinen Vertreter dieser Sippe, wir müssen uns an das Ausland wenden. Aber als unbekannt tritt uns die Baumwolle doch nicht entgegen, deren Abbildung sogar fast jedes Schulbuch in mehr oder minder gelungenem Maße zu bringen pflegt. Bekanntlich ist die Geschichte der Baumwollenindustrie eine sehr alte, und in den verschiedensten Ländern ist die Benutzung dieses von der Natur so freigebig und freiwillig gespendeten Faserstoffes unabhängig voneinander begonnen worden.

Haarschöpfe finden wir im Gegensatz als ziemlich verbreitet vor, und ihre Anheftungsstelle läßt eine große Mannigfaltigkeit erkennen, welche ebenfalls in dem Entstehungsorte ihr richtiges Pendant findet.

Weiden und Pappeln bieten uns hier ausgezeichnete und überall leicht zu beschaffende Beispiele, wo die an der Basis des Samens zusammenstehenden Haare denselben vollständig einhüllen und als leichtes Gepäck dem leisesten Windhauche überantworten. Die Ausbreitung der letztgenannten Gattungen wäre durch diese Leichtflügeligkeit wahrscheinlich eine ungeheure, und ihre Aktien müßten in dem Kampfe um das Dasein entschieden sehr hoch stehen, wenn nicht vorsorglicherweise durch einen anderen Umstand dafür gesorgt worden wäre, daß die Bäume im wahren Sinne des Wortes nicht in den Himmel wachsen. Pappel, wie Weide gehören nämlich zu den zweihäusigen Gewächsen, d. h. die männlichen Blüthen finden sich auf der einen, die weiblichen auf einer anderen Pflanze. Da nun sich

beide Geschlechter nicht immer bei einander finden, ist der Erzeugung ihrer leichtbeschwingten Samen ein gewisses Ziel gesetzt. Unter den angepflanzten Pappeln treffen wir meist nur das eine Geschlecht an. So giebt P. Ascherson in seiner klassischen Flora der Mark Brandenburg an, daß die aus dem Orient stammende Pyramidenpappel überall nur in männlichen Exemplaren stehe, während ihm die Balsampappel aus Nordamerika nur weiblich bekannt sei.

Doch zurück zu unserem eigentlichen Thema.

Lassen wir auswärtige Vertreter dieser durch die Weiden und Pappeln vertretenen Genossenschaft beiseite, so bildet sich ferner ein Haarschopf aus in der Mikropyle der Samenknospen. Besonders die Familie der Asclepiadeen, der Seiden- oder Schwalbenwurzpflanzen, welche hauptsächlich zwischen den Wendekreisen zu Hause ist und in Südafrika die stärkste Artenentwickelung zeigt, ist reich an dieser Erscheinung des Haarzopfes. Am bekanntesten von dieser Familie dürfte der Oleander sein, dessen rothe Blüthen Jedermann entzücken, wenn es auch nur relativ selten bei uns gelingt, von ihm Samen zu ernten.

Am sogenannten Hagelflek (der Chalaza) ist die Bildungsstätte des Haarschopfes bei dem Weidenröschen, dessen weitverbreitete Arten einem Jeden das Aufsuchen und Studiren dieser Flugmaschine erlauben und gestatten.

Bei dem Ibischstrauche oder der Pestblume, Hibiscus syriacus, einem Verwandten unserer Malven, der aus dem Orient stammt und vielfach kultivirt wird, ist der gesamte Same am Rande mit Haaren versehen, die ein Schweben in kaum bewegter Luft hinreichend ermöglichen und das Bestreichen ganzer Flächen erlauben. Einzelne Haare kommen scheinbar nur selten in Natur vor, und die bekannt gewordenen Beispiele entstammen nur schwer zu beschaffenden Pflanzen.

Hatten wir es bisher mit Samen zu thun, so erheischen

nunmehr die Früchte unsere Aufmerksamkeit. Die Fruchtknoten sind gar nicht so selten mit Haaranhängen versehen, welche als eine besondere Spezialität noch vielfach wollig gekräuselte Haare zeigen. Das Windröschen (Anemone) trägt seinen Namen nicht mit Unrecht, und die silberweißwolligen Früchte des Wald-Windröschens bilden die Zierde eines jeden Blumenstraußes, welchen die an schönen Pflanzen so reiche Waldflora in großer Fülle darbietet.

Die Platanen, deren Anwesenheit sich oftmals unliebsam durch die zahlreichen Sternhaare auf den jungen Blättern und ihr Eindringen in die menschliche Haut bemerkbar machen, bestehen in ihren Früchten aus einsamigen Nüßchen, welche am Grunde mit zerbrechlichen, gegliederten Haargebilden reichlich versehen sind.

Die Frucht von Helicocarpus americana, welche wir bei Hildebrand abgebildet finden, zeigt eine äußerst zierliche Gestalt und erinnert in ihrer, der Längsrichtung nach von einem Kranze federiger Anhänge umzogenen Erscheinung an die von Neuhauß so prächtig wiedergegebenen Schneekrystalle; es muß pompös aussehen, wenn eine Anzahl dieser Früchte sich in ruhiger Luft dahinschwebend bewegen.

Der Griffel bietet uns zuweilen Gelegenheit, so einen richtigen Federschwanz in nächster Nähe zu bewundern, eine Flugausrüstung, die bei einer Reihe von Rosenblüthigen sich vorfindet. So tritt uns diese Anpassung bei der Berg-Nelkenwurz, bei der kriechenden Nelkenwurz, entgegen; von den Ranunculaceen wollen wir die Waldrebe anreihen, diesen prachtvollen Vertreter der Lianen in unseren mitteldeutschen Waldungen; aus dem Alpengebiete sei die dortige Verwandte Atragene namhaft gemacht, während unsere Kuhschellen sich ebenfalls mit ihren bärtigen Griffeln sehen lassen können.

Von den Blumenblättern der Myrtacee Verticordia oculata

aus Neuholland wird nach Ludwigs Worten ein zierlicher Fallschirm gebildet, wozu sich die Petalen ausgezeichnet eignen, da sie die Gestalt kleiner, aus je zehn Federn zusammengesetzter Fächer zeigen.

Der Kelch muß in zahlreichen Fällen zur Anbringung von Flugorganen dienen, und hier treffen wir wieder einmal auf ein Beispiel, das uns aus dem gewöhnlichen Leben entgegentritt. Wer kennt nicht die Pustblume (Taraxacum vulgare), wer erinnert sich nicht aus seiner Jugend des Auseinanderblasens der Fruchtköpfe als beliebter Spielerei? Bei vielen ihrer Verwandten und den benachbarten Baldriangewächsen bildet der haarige oder federige Kelch eine der Frucht entweder unmittelbar aufsitzende oder gestielte Federkrone, welche der Botaniker als Pappus bezeichnet; dieser breitet sich zur Reifezeit der Samen fast horizontal aus, bietet dem Winde eine große Angriffsfläche und kann vielfach als ein Fallschirm verwendet werden, wie ihn unsere menschliche Kunst nicht besser darzustellen vermag. Aber selbst bei dieser im großen und ganzen übereinstimmenden Ausrüstung treten uns noch Unterschiede in der Bildung der Haarorgane entgegen. Bald sind diese einfach, wie in der großen und so unbeliebten Gattung der Disteln und der Mariendistel, dann wieder finden wir sie gestielt, wie beim Lattich, der uns im kultivirten Zustande den Salat liefert, während die Kratzdistel und die Eselsdistel mit ungestielten aufwartet.

Gänzlich behaart ist der Kelch zum Fliegen bei einer Reihe von Ausländern, aus deren Zahl Gomphrena globosa, der Kugelamarant oder die rothe Immortelle, aus Ostindien genannt sei, welche nicht selten in Gärten und Gewächshäusern kultivirt wird und daher leicht zu beschaffen ist.

Einen Federkranz um die gesamte Frucht leistet sich Tournereuxia variifolia, welche nur in trockenem Zustande die Haare ihres Federkelches ausbreitet und als Fallschirm wirken läßt.

Der eigentliche Fruchtstiel wird nur selten von der Natur zu der Anbringung von Haarbildungen in Anspruch genommen, wie wir es am Rohrkolben zu beobachten Gelegenheit haben, doch stellen die Gräser einige Beispiele.

Komisch wirkt der Perückenbaum, dessen Fruchtstand sich zur Zeit der Reife von der Mutterpflanze loslöst und durch die durcheinandergefilzten Blüthenstiele dem Strauche den so bezeichnenden Namen eingetragen hat. Dies Gewirr wird dadurch erreicht, daß in der Rispe sich nur wenige Blüthen zu Früchten ausbilden, während die Stengel der unfruchtbaren Blüthen in ihrem Wachsthum ungehindert fortfahren und sich mit dichtem Filz bedecken. Der neuerdings bei Gartenanlagen wohl mit Unrecht etwas vernachlässigte, ursprünglich südeuropäische Rhus läßt bei anhaltendem Beobachten den ganzen Vorgang leicht verfolgen.

Bei den sich so ähnlich sehenden und doch eine unendliche Mannigfaltigkeit in ihrem Baue aufweisenden Gräser vermögen wir auch Haaranhänge an Deckblättern aufzufinden, wie sich in dieser Familie auch Beispiele dafür zeigen, daß eigentliche Deckblätter in ihrem Haupttheile in haarartige Anhänge der Frucht umgewandelt sind.

Hiermit wären wohl die haarigen und federigen Ausrüstungsvorgänge so ziemlich erschöpft, wenigstens wenn wir uns auf große Umrisse und hauptsächlich auf die in unserer Umgebung vorhandenen Beispiele beschränken wollen. Es sollen ja auch in dieser Skizze nicht minutiös alle vorkommenden Einzelheiten in umfassender Breite geschildert und vorgebracht werden; wir ziehen eben die fremden Ländern stets nur insoweit heran, als sie uns vortreffliche und in der Regel zu schaffende Typen liefern, oder Verbreitungsmittel darstellen, welche zu wichtig erscheinen, um gänzlich übergangen zu werden.

Hier müssen wir noch besonders des hervorragenden Werkes

von Hermann Dingler erwähnen, der in seinem „Beitrag zur Physiologie der passiven Bewegungen im Pflanzenreiche" die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane in mathematischem Sinne zu erklären und zu berechnen sucht. Er giebt von vornherein zu, daß die Bewegungsvorgäuge, welche von ihm behandelt werden, zum Theil mit zu den verwickeltsten, jedenfalls den mathematisch am schwierigsten angreifbaren in der gesamten Mechanik gehören. In seiner Ausführung begegnen uns zwölf Haupttypen, bei deren Wiedergabe der geneigte Leser die Mehrzahl der von uns behandelten Fälle wiedererkennen wird. Nach Dingler sind die Flugorgane staubförmig, körnchenförmig, blasig aufgetrieben, haarförmig, scheibenförmig, konvexscheibenförmig, fallschirmförmig, flügelwalzenförmig, länglichplattenförmig, mit einer belasteten Längskante oder Kurzkante oder mit einer schwach belasteten Längs- und einer stark belasteten Kurzkante. Eine große Anzahl der pflanzlichen Flugorgane läßt sich nun nicht so ohne weiteres in diese zwölf Haupttypen hineinpressen; eine Aufstellung von Zwischentypen würde aber die Zahl dieser Sippen ganz bedeutend emporschnellen und ihr eine jede Uebersichtlichkeit rauben. Zudem läßt sich auch, wie bereits mehrfach betont wurde, die Natur nicht schematisiren; das Festhalten an einem Schema ist ihr unbekannt, sie liebt es, Uebergänge zu schaffen und in langsamen Abstufungen das einmal Geschaffene zu verändern.

Für die mathematisch veranlagten Gemüther unserer Leser sei das Werk Dinglers hiermit dem Studium empfohlen; der Durchschnittsmensch wird das Buch mit seinen mathematischen Formeln in stiller Resignation nach einem Hineinblicken beiseite legen.

Wichtig sind die Ergebnisse dieses Botanikers über die Leistungsgröße eines jeden Typus, wozu eine ganz bedeutende Anzahl von Versuchen angestellt werden mußte, die zum Theil

sehr zeitraubend waren. Wir können hier leider nicht näher auf diese Resultate eingehen, da dieselben ziemlich weit ausholende Erklärungen beanspruchen würden und — auch wohl nur ein ziemlich geringes Interesse mit ihren Formeln ergeben könnten. Erwähnt sei nur, daß die höchste Leistungsfähigkeit in der Ausnutzung des Luftwiderstandes die Typen 1 und 4 infolge ihrer verhältnißmäßig bedeutenden adhärirenden Lufthülle aufwiesen. Die nächsthohen Leistungen zeigen die typisch drehenden Formen etwa in folgender Anordnung: Typus 10, 12, 9, 5, 8 und 11. Die geringste Leistungsfähigkeit finden wir infolge des seitlich erleichterten Luftabflusses bei den Typen 6, 3, 2 und 7.

Die weiterhin folgende Tabelle aus Ludwigs „Lehrbuch der Biologie der Pflanzen" möge den Nutzen der Flugorgane für die Pflanzen überzeugend darthun, indem aus ihr mit Sicherheit hervorgeht, um wieviel das ganze Organ mit Flugapparat langsamer fällt, als das des Flugapparates beraubte Organ allein. Die Zahlen weisen auf die verschiedenen Typen Dinglers hin.

	Fallzeit auf 6 m Höhe in Sekunden		Größe der Fallverlangsamung
	ganzes Organ	ohne Flugvorrichtung	
Cynara Scolymus (Artischocke) 3	7,8	1,2	6,5 fach
Ptelea trifoliata 6	4,4	1,4	3,14 „
Ailanthus glandulosus 10.	6,8	1,2	5,66 „
Bignonia echinata 10	24,6	4,6	5,34 „
	11,0	3,0	8,2 „
Fraxinus excelsior 11 (Esche)	2,8	1,4	2,0 „
Acer Pseudoplatanus 12 (Bergahorn)	5,6	1,2	4,66 „

Die forschende Wissenschaft hat dann auch Vergleiche der segelnden Flugorgane der Pflanzen mit dem der Vögel angestellt; namentlich Karl Müllenhoff in Berlin widmete diesem Vorgange seine Aufmerksamkeit und stellte z. B. für die

Schraubenflieger unter den Pflanzenfrüchten und -samen fest, daß nach der Größe des Segelareals der Fall der Samen ein sehr verschiedener ist.

Hier spielt ebenfalls die Mathematik eine bedeutende Rolle, so daß wir es mit diesem Hinweis Genüge sein lassen wollen.

Als Schluß dieses dem Winde gewidmeten umfangreichen Kapitels müssen noch diejenigen Pflanzen eine Erwähnung finden, welche gewissermaßen in ihrer Gesamtheit sich auf Aeolos Fittigen davontragen lassen.

Da sei die sog. Rose von Jericho den Lesern in die Erinnerung zurückgerufen, welche weder zu den Rosen gehört, noch bei Jericho gerade vorkommt; dieses zu den Kreuzblüthlern gehörende und in Aegypten, Arabien, Syrien u. s. w. einheimische Gewächs rollt sich beim Absterben zu einem bräunlichen Knäuel zusammen und wird so ein leichter Spielball der Winde, die es weithin über die Steppen dahintragen. Auch die Steppenhexen oder Windhexen gehören hierher, wo ebenfalls ganze Pflanzen in trockenem Zustande von der Windsbraut über diese unfruchtbaren Einöden dahingefegt worden; vielfach fault der Stock oberhalb der Wurzel ab und wird zum sog. Windroller, oder es lösen sich nur die Fruchtstände von der Pflanze, wie wir es vom Perückenbaume kennen, und gerathen untereinander in ein kaum zu lösendes Gewirr, in welches sich der Wind leicht hineinsetzen kann. Die Reisenden berichten, derartige Ballen bis zur Wagenhöhe angetroffen zu haben, welche bei ihrer Leichtigkeit unschwer von jedem Luftzuge in eine rollende Bewegung gesetzt werden. Hier müssen die Schilderungen unserer Entdeckungsforscher einsetzen, und bei einiger Aufmerksamkeit wird man in zahlreichen Reisebeschreibungen, welche sich mit Wüsten und ähnlichen Gegenden befassen, derartige Vorgänge erwähnt finden. Leider vermögen wir aus unser Flora dem nicht etwas Aehnliches an die Seite setzen.

Als ein zweites Verbreitungsagens haben wir das Wasser hingestellt, welches sofort den Nimbus eines gut verbreitenden Mittels einbüßt, wenn wir der Sache wissenschaftlich näher treten.

Dabei wollen wir abermals stillschweigend die niederen Pflanzen außer acht lassen und selbst die aktiven Bewegungen gewisser Algen, welche es bis zu einem Fortschreiten von 1 mm in 43 Sekunden bringen sollen, nur so nebenher erwähnen. Bei den höher ausgebildeten Gewächsen giebt es nur sehr wenig wirkliche Anpassungen an das Wasser; die Ausrüstungen von Früchten und Samen an die Verbreitung durch das feuchte Element sind recht sparsam.

Bei unserer weißen Wasserrose können wir einen dahinzielenden Apparat bemerken, welcher wohl auch in der Verwandtschaft aufzufinden sein wird. Zur Reifezeit löst sich nämlich die ganze Frucht an ihrem Stiele ab, ihre Wände gehen nach Hildebrands Beschreibung auseinander, und es bleibt ein kugeliger Klumpen am Samen übrig, welcher infolge seiner schleimigen Beschaffenheit von den Wogen hin- und hergetragen wird. Durch eine allmählich sich vollziehende Auflösung dieses Klumpens gerathen dann die Samen einzeln in das Wasser und sinken an den verschiedensten Orten zu Boden. Auch die gelbe Teichrose hat einen besonderen Anpassungstypus an das sie umgebende Naß, welcher aber in seiner Komplizirtheit nicht mit ein paar Worten abgethan werden kann und deshalb nur angegeben sei.

Als eine leicht verständliche Ausrüstung ist aber sicherlich diejenige zu bezeichnen, welche einsamige Früchte derart platt und von einer so glatten Oberfläche herstellt, daß eine Benetzung seitens des Wassers fast gänzlich ausgeschlossen erscheint. Wir finden diesen Vorgang z. B. bei dem Pfeilkraut, welches an Flußufern, wie stehenden Gewässern nicht gerade selten zu sein pflegt.

Die Samen der Schwertlilie ſollen mit einer dünnen Oelſchicht umgeben ſein, welche ſelbſtverſtändlich einer raſchen Befeuchtung und Quellung dadurch ein Ziel ſetzt.

Die Verbreitung gewiſſer Pflanzen längs der Bäche in Gebirgen hat wohl auch mit ähnlichen Urſachen zu thun, zumal, wenn es ſich um ausländiſche Gewächſe handelt. Dieſer Fall tritt z. B. bei der Gauklerblume (Mimulus luteus) aus Amerika ein, welche ſich an Flußufern in Schleſien, Thüringen, der ſächſiſchen Schweiz, in der Rheinprovinz u. ſ. w. angeſiedelt hat, ohne ihren Verbreitungsbezirk ſcheinbar aus den Thälern oder über die Bergwandungen hinaus ausdehnen zu können.

Das Hochwaſſer wird oftmals nicht nur Samen und entwickelungsfähige Theile von Waſſer-, ſondern auch von Landpflanzen ſtromabwärts reißen, wo dieſe dann einzeln, nach dem Ablauf der wildrauſchenden Wogen, zur Entwickelung und zuweilen auch zur dauernden Anſiedelung gelangen. Derartige bleibende Kolonien ſind uns vom Rhein, wie von der Elbe, im Harz, wie Elbgebiet vielfach bekannt, und die ziemlich große Gleichförmigkeit der Uferflora an den tropiſchen Strömen verdankt dieſem Umſtande wohl nicht zum geringſten ihre Entſtehung.

Betrachten wir uns die Früchte der Stachel- oder Waſſernuß, welche eine Verwandte des Schotenweiderich trotz ihres ſo gänzlich verſchiedenen Ausſehens iſt und in Seen und Teichen durch ganz Europa und Aſien, wenn auch ſelten vorkommt, ſo fallen uns die dornartigen Hörner an ihnen auf. Man kann dieſelben recht gut als eine Art von Anker bezeichnen, welche dazu dienen, bei der Waſſerfahrt mittelſt dieſer ſtarken gekrümmten Stacheln an geeigneten Stellen Poſto faſſen zu können.

Aehnliche gekrümmte Dorne finden wir auch bei einigen Arten des Hornblattes oder Igellockes (Ceratophyllum), welche bei dieſer Gattung nicht den Früchten angehören, ſondern ſich an den Blättern ausbilden.

Auch eine bei Wasserpflanzen zahlreich zu beobachtende Brüchigkeit kann hier einen Platz finden, wodurch Theile dieser Auswüchse durch die Strömung weitergetragen werden und ern von ihrem ursprünglichen Standorte landen. Der Name Bruchweide sagt bereits wohl allein genug. Die Wasserpest (Elodea canadensis) verdankte nach ihrer zufälligen Einführung aus Nordamerika hauptsächlich diesem Umstande ihre so überraschende Verbreitung, welche, verbunden mit einer ungemein raschen Entwickelungsfähigkeit, der Schifffahrt in unseren Flüssen und Kanälen gefährlich zu werden drohte.

Die Wanderknospen bei einer Anzahl unserer Schwimmpflanzen können als Anpassungsrüstungen an das Wasser aufgefaßt werden. Diese Bildungen lösen sich freiwillig von ihrem Mutterstamme und tragen so zur Verbreitung direkt recht wesentlich bei.

Die Krebsschere (Stratiotes aloides) mit ihren stachelig gesägten Blättern soll sich bei Beginn des Winters durch das Zusammenschlagen der Blätter von selbst in die Tiefe der Gewässer zurückziehen, von wo sie im Frühjahr wieder auftaucht. Daß dadurch sich oftmals eine Verschiebung des Standortes gegen das vorhergehende Jahr ergeben muß, leuchtet wohl jedem Leser ein.

Die Hygrochasie gehört hierher, welche darin besteht, daß nach P. Aschersons Angaben bei einigen Pflanzen aus Gebieten, in denen Trockenzeit mit Niederschlagsperioden abwechseln, die Fruchtstände infolge von Durchfeuchtung Bewegungen ausführen, welche die Ausstreuungen von Samen und Sporen erleichtern, beim Austrocknen sich aber wieder schließen. Als bekanntestes Beispiel möge hier die bereits einmal genannte Anastatica genannt sein, welcher sich aus den Wohngebieten der Wüste noch eine Reihe anderer Gewächse anschließen.

Bei der Kuhblume (Caltha palustris) können wir schwammige,

lufterfüllte Gewebe an den Früchten wahrnehmen, welche wohl hauptsächlich dazu bestimmt sind, ein Schwimmen der Samen und somit die Verbreitung zu fördern.

Mit unserem süßen Wasser wären wir damit wohl so ziemlich fertig, wenn auch wohl hier genauere Beobachtungen noch manches Beispiel an das Licht ziehen werden, da ja die Wasserbewohner sich meist einer etwas stiefmütterlichen Behandlung seitens der Sammler zu erfreuen haben.

Aber auch die Meeresströmungen liefern uns keine besondere Ausbeute. Wohl richten die neuerdings in steigender Folge ausgerüsteten Fahrten zu Meeresuntersuchungen ihr Augenmerk auch dieser Seite der Wissenschaft zu; wohl berichtet z. B. die Challenger-Expedition in ihren so unendlich viel Material verarbeitenden Bänden über 97 Arten von Treibfrüchten, welche in ihrer Mehrzahl den Palmen und Leguminosen angehören, aber was will das gegen die Anpassungen an die Windverbreitung sagen. Meist handelt es sich hier um große Früchte mit dicken und harten Schalen, welche im Wasser so leicht nicht dem Verderben ausgesetzt sind, aber etwa eine besondere Sorgfalt seitens der Natur ist doch immerhin nicht in dieser Schwimmfähigkeit zu erblicken. Man war in den früheren Jahrzehnten nur zu geneigt, namentlich den Meeresströmungen eine gar große Rolle zuzuschreiben, man wollte ihnen vielfach die Hauptursache in der Besiedelung von Inseln mit der Pflanzenwelt zuschreiben, aber seit den Zeiten Grisebachs ist hierin ein großer Umschwung eingetreten. So haben nach Aschersons Darstellung die Versuche von Darwin und Anderen hinreichend überzeugend dargethan, daß die große Mehrzahl, selbst der mit dicken und harten Schalen versehenen Früchten und Samen, die Keimfähigkeit binnen kurzem verliert, und so ist die Verbreitung durch Meeresströmungen nur für das Meer selbst und seine Küsten bewohnende Gewächse, deren Samen durch das Salz-

wasser in ihrer Keimkraft nicht geschädigt werden, anzunehmen.

Freilich wird man bei der Beurtheilung dieser anscheinend so geringen Anpassungen an das Wasser in gebührende Berücksichtigung zu ziehen haben, daß das letztere an sich fast stets in Bewegung ist und dadurch die etwa hineinfallenden Samen von der Ursprungsquelle fortführen wird. Für Bäche, Flüsse und Ströme gilt diese Annahme wohl von vornherein, aber selbst für sog. stehende Gewässer läßt sich meistens eine Art von Bewegung feststellen, welche vom Winde häufig bedeutend gesteigert wird. Die Landpflanzen bedürfen eben im Gegensatz dazu besonderer Ausrüstungen, ohne welche sie wohl kaum im stande wären, von ihrer Mutterpflanze aus weitere Strecken zu erobern und zu besiedeln.

Unser dritter Hauptheil führt uns zu der Verbreitung der Pflanzen, wie sie von Mensch und Thier in das Werk gesetzt werden.

Die Krone der Schöpfung kommt hier insofern in Betracht, als die Erdenbewohner sich fast durchgehends in einer, was die Zahl betrifft, aufsteigenden Kurve befinden, die Menschenmassen nehmen fast überall zu, die wenigen Völker, bei denen dieses nicht zutrifft, rechnen im Verhältniß zu den übrigen Nationen so gut wie gar nicht. Die Folge des Anschwellens der hungrigen Scharen bedingt eine Mehrerzeugung von Lebensmitteln; einestheils machen wir also alle öde und wüste liegenden Gegenden nach Möglichkeit dem Pfluge unterthan und säen unsere Kulturgewächse hinein, anderentheils wenden wir uns in die Ferne, suchen fremde Lande auf, um dort Ackerbau zu treiben. Neben dieser gewissermaßen gewollten Verbreitung von allerhand Gewächsen geht aber eine vollständig unbeabsichtigte einher, das ist die Verschleppung der sog. Unkräuter, von denen wir allgemein vorkommende sorgfältig von denen getrennt halten müssen, die

durchgehends nur inmitten gewiſſer Pflanzen vorkommen. So trifft man Mohn, Rade, Kornblume im Getreide an, der Lein hat ſeine beſonderen Unkräuter, Hanffelder weiſen noch andere auf u. ſ. w., ein Kapitel, das zwar ſehr intereſſant iſt, uns aber hier zu weit führen würde. Wohin nun der Menſch auch zieht, wo er ſich Niederlaſſungen begründet, dorthin führt er eine Reihe von ſolchen Ubiquiſten mit, welche, hart geſotten im Kampfe um die Exiſtenz in ihren alten Wohngebieten, als ſieggewohnte Scharen über die einheimiſche Flora herfallen und in der Regel Sieger bleiben.

Wir könnten Pflanzen namhaft machen, welche ſich wie die Kletten an die Kleider der Leute ſetzen und ſo die Meerfahrt eventuell mitmachen. Wir vermöchten andere zu nennen, die, wie die Kornrade oder Kornblume im Getreide, mitgeſchleppt wird, und wie ſich dieſe Verhältniſſe mannigfaltig geſtalten, aber einige paſſende Beiſpiele dürften den ganzen Vorgang am beſten darthun und illuſtriren.

Urſprünglich ſoll der große Wegerich in Nordamerika nicht vorhanden geweſen ſein, erſt die Europäer brachten deſſen Samen abſichtslos mit; aber die Pflanze folgte den Anſiedlern auf dem Fuße, ſie war ein treuer Pionier der Kultur und wurde den Indianern bald als ſolche bekannt, welche den Plautago als Fußtapfen der Weißen bezeichneten.

Umgekehrt ſoll die Dürrwurz (Erigeron canadense) im Jahre 1655 zufällig aus Canada dadurch in Europa eingeführt ſein, daß ſich etliche Samen in einem ausgeſtopften Vogelbalg befanden und auf das Erdreich geriethen; heutzutage iſt dieſe Kompoſite auf allen unbebauten Stellen, auf Mauern und Dächern, auf Aeckern, wie Waldſchlägen und Eiſenbahndämmen eine ungemein häufige Pflanze.

Der Stechapfel ſoll im Gefolge von Zigeunern ſeinen Einzug aus Aſien bei uns gehalten haben; gewiſſe Pflanzen

bei Wien, welche sonst nur ein östlicheres Vorkommen aufweisen, führt man auf die Belagerungslager der Türken zurück; das Vorhandensein des Kalmus wollen manche Gelehrte mit den Zügen der Mongolen in Verbindung bringen.

Sichergestellt sind aber demgegenüber neuere Ansiedelungen, deren Beginn vielfach sogar authentisch mit bestimmten Jahreszahlen belegt werden kann. So bezog die französische Armee in den Kriegsjahren 1870/71 ihr Pferdefutter vielfach aus Nordafrika; als Folge zeigten sich in den darauf folgenden Jahren an den Standquartieren einer Reihe von Kavallerieregimentern afrikanische Pflanzen, welche man bis dahin dort niemals beobachtet hatte.

Montpellier war in früheren Jahren ein Haupteinfuhrort für überseeische Wollen; die Schiffe löschten diesen Artikel gemeinlich an einem bestimmten Orte, welcher binnen kurzem unter den Botanikern eine ziemliche Berühmtheit durch die große Menge von ausländischen Pflanzen erhielt, die durch die eingeführte und bearbeitete Wolle dort eingewandert waren und zum Theil einen dauernden Wohnsitz genommen hatten.

Die Schuttablagerungsstätten großer Städte, wie Berlin, zeigen fast stets eine sog. Flora advena,[1] welche durchgehends jährlich bereichert zu werden pflegt. Viele dieser Ankömmlinge erhalten dann das Aussehen einer wirklich wilden Pflanze, so daß sie vielfach als ein wirklich wildes und einheimisches Gewächs gilt. Dahin gehört z. B. jene Dürrwurz; zu ihr gesellt sich die Nachtkerze, welche seit 1614 in Europa aus Nordamerika eingewandert sein soll, — der steife Sauerklee (Oxalis stricta) aus demselben Heimathslande, — die bereits früher erwähnte Wasserpest, das kleinblüthige Springkraut (Impatiens parviflora) aus dem südlichen Sibirien und der Mongolei, — der Frühling-Baldgreis (Senecio vernalis), welcher z. B. erst Mitte der fünfziger Jahre, von Osten her, in

der Mark Brandenburg erschien und seinen Siegeszug längst bis zum Rhein und wohl darüber hinaus fortgesetzt hat, — doch, hier wird wohl jeder Leser aus eigener Erfahrung und seiner Heimathsflora passende Beispiele anzuführen vermögen, zumal derartige neu erscheinende Gäste bald den Blicken der botanisirenden Sammler aufzufallen pflegen.

Fassen wir größere Länderstrecken ins Auge, so konnte Büttner z. B. bereits 1883 für die Mark Brandenburg 55 eingebürgerte Gewächse aufzählen, welche wohl nicht wieder aus dem Gebiete verschwinden werden.

Dieselbe Anzahl Pflanzenarten soll sich aus Amerika in unserem Erdtheile heimisch gemacht haben, während wir der neuen Welt dieses Geschenk mit nahezu zweihundert Spezies erwiderten, welche die Bewohner zum Theil herzlich gern wieder los wären. So soll namentlich eine Distelart in manchen Gegenden Amerikas zur reinen Landplage geworden sein, deren Ausrottung nicht mehr gelingen wolle.

In England sollen seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts auch weit über fünfzig Pflanzen vollständig sich eingebürgert haben und in nichts mehr errathen lassen, daß sie der Flora nicht ursprünglich angehörten.

Für die Aucklandinseln hat, um ein weiteres Beispiel aus der Neuzeit beizubringen, T. F. Cheseмann die naturalisirten Gewächse zusammengestellt, und kommt dabei auf die erschreckende Höhe von 387. Von ihnen sollen 280 Europa entstammen, zehn sind in den östlichen Theilen Nordamerikas heimisch, vier an der Westküste desselben Kontinents. Von Australien sind trotz der großen Nähe nur zehn Spezies eingeführt, während Chile und die kälteren Theile Südamerikas neun lieferten, das Kap der guten Hoffnung aber mit 21 Nummern vertreten ist. Allein hieraus läßt sich ein Schluß auf die Handelsverbindungen ziehen, da ein gesteigerter Verkehr auch eine höhere Zahl von Unkräutern oder sich leicht ansiedelnden Pflanzen liefern wird.

Freilich können wir den Menschen nicht allein gänzlich für die Koloniſirung — wenn man ſo ſagen darf — verantwortlich machen; ihm fällt nur ein Theil dieſer Verbreitungen zur Laſt, während die Thiere im großen und ganzen eine weit wirkſamere Thätigkeit entwickeln und entfalten.

Es dürfte ſchwierig zu entſcheiden ſein, ob der Wind ſich als ein wirkſames Verbreitungsagens erweiſt, oder ob der Preis in dieſer Hinſicht dem Thierreich zufalle; zwei Autoritäten in dieſer Frage vertreten den entgegengeſetzten Standpunkt: Alphonſe De Candolle glaubt an eine bedeutendere Wirkſamkeit ſeitens der Thiere, Delpino redet dem Winde das Wort. Eine Entſcheidung wird ſich vorausſichtlich erſt treffen laſſen, wenn ſich die Aufmerkſamkeit der Botaniker dieſem Gegenſtande in erhöhter Weiſe zugewandt haben wird.

Theoretiſch iſt wohl dem Thierreiche eine größere Rolle zuzuweiſen, da ſich die Einwirkung des Windes doch eben ſtets nur zu Zeiten bemerkbar macht, auch in der Regel auf den Abſchnitt der Jahre beſchränkt bleibt, wo die Samen und Früchte gereift ſind. Wenn nun auch die letztere Beſchränkung ebenfalls auf die Thiere zutrifft, ſo ſind letztere doch in einer ſtetigen Bewegung und vermögen durch ihre große in Betracht zu ziehende Schar auch erkleckliches zu leiſten.

Laſſen wir nun die Beurtheilung des höheren oder geringeren Einfluſſes auf die Verbreitung der Samen beiſeite, und wenden wir uns dem Thierreiche zu. Hier treten uns nun hauptſächlich zwei Ausrüſtungsrichtungen entgegen; bei der einen handelt es ſich darum, daß die Samen von den Thieren verſchlungen werden und unbeſchädigt den Thierkörper wieder zu verlaſſen vermögen, während eine zweite Anpaſſung ſich in Hakenorganen, Klebrigkeit u. ſ. w. äußert.

Für den erſteren Weg werden ſich nun hauptſächlich die fleiſchigen Früchte eignen, wie Beeren, Kirſchen u. ſ. w., dann

haben wir die Steinfrüchte in Berückſichtigung zu ziehen, und die Nüſſe werden uns beſchäftigen müſſen.

Als eine Vorbedingung des Nutzens einer derartigen Verſchlingung iſt vor allem hinzuſtellen, daß auch die Samen keimfähig wieder zu Tage kommen; ſie dürfen alſo nicht etwa verdaut werden. Da iſt denn anzuführen, daß z. B. viele Vögel mit dem aus dem Kropfe ausgebrochenen Gewölle eine große Reihe von Pflanzen verſchleppen und verbreiten. Andere ſorgen wieder durch ihre Exkremente dafür, daß Gewächſe an benachbarte Lokalitäten gebracht werden, und ſind hierin von anderen Thierklaſſen unterſtützt. Um nun die Thiere aber dazu zu veranlaſſen, daß ſie die Früchte verzehren, müſſen dieſen gewiſſe Anlockungsmittel zu Gebote ſtehen. Dieſe können ſich nun in der auffallenden Form äußern, ſie können durch weithinleuchtende Farben hervorgebracht werden, ſie zeigen ſich durch intenſiv duftende Gerüche oder ſchmackhaftes Fruchtfleiſch, dann tritt wieder einmal eine Fülle von Saftigkeit auf, und was derlei Ausrüſtungen mehr ſind, die einzeln oder zu mehreren zum Genuſſe der Früchte verlocken.

Ueberblicken wir dieſe geſamten Ausrüſtungsmittel, ſo tritt uns zunächſt ein weſentlicher Unterſchied zwiſchen dieſen Einrichtungen und den für den Wind berechneten Mitteln entgegen. In jenem Abſchnitte ſahen wir, daß die Windausrüſtungen bei einer bedeutenden Zahl an den Samen ſelbſt vorkamen, während jetzt der Fruchtknoten in den Vordergrund tritt und uns mit allerhand Umformungen überraſcht.

Der Same ſelbſt zeigt nur ſelten fleiſchige Ausrüſtungen; derartige fleiſchige Beſchaffenheit weiſen z. B. die Stachelbeeren auf, die Granaten ſchließen ſich an, und bei den Magnoliaceen iſt das Fleiſchigwerden der äußeren Schicht der Samenknoſpe leicht zu beobachten. Andererſeits finden wir wider einen Arillus fleiſchförmig ſich um den Samen entwickeln, wie es das Pfaffen-

hütlein in seinem orangenen Samenmantel prächtig zeigt, und die kirsch-scharlachrothe, so angenehm süßlich-fade schmeckende Umhüllung der Samen des Taxusbaumes oder Eibe darthut.

In ungleich größerer Anzahl treten uns die Fälle entgegen, wo sich die Wände des Fruchtknotens zu fleischiger Konsistenz umbilden. Da haben wir von Beeren zu sprechen, wenn die gesamte Wand diesen Zustand einnimmt, wie wir ihn in den Heidelbeeren und Verwandten verkörpert sehen, wie wir ihn von den scharlachrothen Früchten der Berberitze und aus vielen anderen Beispielen kennen.

Verfleischicht sich nur die äußere Schicht, während die innere um den meist in der Einzahl vorhandenen weichhäutigen Samen eine steinharte Umhüllung bildet, so haben wir es mit Steinfrüchten zu thun, welche uns nur zu gut als Kirschen, Pflaumen, Schlehen, Brombeeren und andere Vettern bekannt sind. Ganze Familien, wie die Drupaceen, tragen nur solche Steinfrucht, während sie in anderen, wie bei den Labkräutern, theilweise vorkommen.

Unsere Erdbeeren machen uns mit einer anderen Erscheinung bekannt, insofern bei diesen Früchten der Blüthenboden zur fleischigen Form übergeht. Verwandt ist hiermit das Vorgehen der Feige, auf welcher die Blüthen zahlreich in einem hohlen, meist kugeligen bis birnförmigen, auf dem Scheitel mit einer verhältnißmäßig kleinen Oeffnung versehenen Behälter stehen, welcher dann zu der bekannten fleischigen Masse auswächst.

Bei der Maulbeere bildet der weibliche Blüthenstand durch das bleibende, saftig werdende Perigon die weißen Scheinfrüchte oder die schwarz-violetten der schwarzen Art, eine Erscheinung, welche sich noch häufig im Pflanzenreiche wiederholt, wenn auch die Arten unseren Lesern in der Regel nicht vertraut sein dürften.

Kelch und Fruchtknoten werden fleischig bei den Apfel-

gewächſen, wo wir Beerenfrüchte beim Birnbaum von der Steinfrucht der Miſpel zu unterſcheiden vermögen.

Der Blüthenſtiel wird bei einigen exotiſchen Gewächſen zur fleiſchigen Frucht, wie es in unſerer Flora bei der Roſe eintritt, wenn auch nicht die ſämtlichen Botaniker dieſe Entſtehung als richtig anerkennen wollen. Ein ähnlicher Vorgang wird von den Deckblättern beſchrieben. Die unſerer Eibe verwandte Gattung Phyllocladus wird in dieſer Hinſicht von Strasburger genannt.

Alle dieſe Früchte und Samen zeigen durchgehends lebhaftes Kolorit, während wir bei den Windanpaſſungen von der Farbe gar nicht zu ſprechen brauchen. Bei den auf Thierverbreitung durch Verzehren angewieſenen Gewächſen iſt aber ein Hervortreten der Früchte aus dem meiſt gleichfarbigen Laube unbedingt geboten. Dieſe Färbung erſtreckt ſich nun entweder über die ganze Frucht oder den ganzen Fruchtſtand, wie wir es an der Kirſche und der Himbeere zu beobachten Gelegenheit haben, oder tritt nur ſtückweiſe auf; man ſtelle ſich die rothen Bäckchen der Aepfel vor, wie ſie aus dem Laube hervorlugen, während der von den Blättern verdeckte übrige Theil in einfachem grünlich-gelben Gewande verharrt. Je nach dem Laube, d. h. ſeiner Färbung, finden ſich die verſchiedenſten Töne vertreten; am meiſten tritt uns ein leuchtendes Roth entgegen, dann folgt wohl ein blendendes Weiß, auch wohl mit einem Stich ins Gelbliche; blau iſt recht häufig, oder es thun ſich verſchiedene Farben zuſammen. Oftmals läßt die Natur auch das Farbenſpiel ſich erſt zur Zeit der Reife entwickeln, es bildet ſich ſo eine Art Schutz aus, um das frühzeitige Verſchlingen der Früchte zu verhindern, wodurch nur unreife und nicht entwickelungsfähige Samen verbreitet würden. Auch das Weichwerden des Fruchtfleiſches an den Aepfeln z. B., der Eintritt der Süßigkeit bei den Kirſchen erſt zur Zeit der Reifung des Samens

iſt eine Anpaſſungsvorrichtung. In den Tropen mehrt ſich dieſe Art von Schilderheraushängen in bedeutendem Maße; in dem dicht verſchlungenen Waldesdickicht müſſen eben beſondere Mittel angewandt werden, um den Thieren die Früchte ſichtbar zu machen und ſie zum Genuß förmlich einzuladen. Einen Begriff von dieſen Vorgängen können wir uns an unſerem einheimiſchen Pfaffenhütchen machen. Wenn die Früchte reifen, ſpringen die rothen Kapſeln auf, und weithin leuchten dann die grellgelbroth gefärbten Samen; bei anderen Arten dieſer Gattung iſt dann wieder der Samenmantel orange, und die Samen ſind dunkel gehalten; jedenfalls wird aber bewirkt, daß die letzteren ſich ſcharf von ihrer Umgebung abheben und auf weite Entfernungen leicht ſichtbar ſind.

Selbſtverſtändlich kommen die Thierklaſſen nicht gleichmäßig bei der Frage nach der Verbreitung von fleiſchigen Früchten in Betracht; hauptſächlich haben wir es wohl mit den Vögeln zu thun, welche auch ſo recht geeignet ſind, weite Strecken zurückzulegen und der Koloniſirung zu dienen. Danach will man den Fledermäuſen eine ziemliche Rolle zuweiſen, während in der Klaſſe der Säugethiere die Affen ſicherlich die erſte Stelle einnehmen.

Da es von Intereſſe iſt, zu erfahren, welche von den Samen denn den Magen und den Darmkanal gewiſſer Thiere unbeſchädigt zu paſſiren vermögen, unternahm Kerner von Marilaun es, dieſe Frage durch Fütterungs- und Kulturverſuche klarzuſtellen. Er berichtet darüber in ſeinem „Pflanzenleben“, daß zu dieſem Zwecke 250 verſchiedene Pflanzenarten an eine Reihe von Vögeln, an Murmelthier, Pferd, Rind und Schwein verfüttert wurden, was 520 Einzelverſuchen gleichkam. Als Reſultat ergab ſich, daß die von den Säugethieren aufgenommenen Früchte und Samen faſt ſämtlich entweder bereits beim erſten Angriff oder beim Wiederkauen zerſtört wurden.

Von den Vögeln richten die einen, wie das Huhn und die Taube, alle, auch die härteſten Früchte und Samen in ihrem Magen vollſtändig zu Grunde. Bei Raben und Dohlen paſſirten die Steinkerne und hartſchaligen Samen der als Nahrung aufgenommenen Fleiſchfrüchte den Darmkanal unbeſchädigt, während die weichſchaligen Samen und Früchte insgeſamt zerſtört wurden. Als eine Gruppe ſtellt Kerner Amſel, Singdroſſel und Rothkehlchen zuſammen; hier iſt beſonders die kurze Zeit zwiſchen Fütterung und Entleerung bemerkenswerth, indem ſich gewiſſe Samen bereits nach einer halben Stunde im Koth wiederfanden. Als eine weitere Folgerung ergab ſich, daß das Keimen der durch den Darmkanal gegangenen Früchte und Samen meiſtens ſich verzögerte und einen gegen normale Verhältniſſe verlängerten Zeitraum in Anſpruch nahm; nur bei einigen Fleiſchfrüchten, wie der Berberitze, war eine Verkürzung der Keimdauer zu bemerken.

Es zeigt ſich ferner durch die Erfahrung, daß gewiſſe Arten von den Thieren auch gewiſſe Spezies von den Pflanzen zu verbreiten pflegen, wie das ja häufig in der Natur zu einer derartigen Wechſelwirkung kommt. So ſoll der Samen von Evonymus europaea hauptſächlich durch das Rothkehlchen weitergetragen werden, und das Pfaffenhütchen erfreut ſich deshalb in manchen Gegenden auch der Bezeichnung als Rothkehlchenbrot. Wachholder ſteht in inniger Beziehung zu Droſſeln, Krammetsvögeln und ähnlichen Vögeln; die Eibenfrüchte werden gar gern von Amſeln verzehrt; Miſtelfrüchte bilden einen beſonderen Anziehungspunkt für Miſteldroſſeln und ihre Brüder, welche auch der Tollkirſche in hervorragendem Maße nachſtellen ſollen; die Hollunderbeeren ſind die Nahrung zahlreicher gefiederter Gäſte; die Vogelbeere führt ihren Namen nicht mit Unrecht, da ſie das Futter vieler Bewohner der Lüfte bildet — doch genug, erſchöpfen ließe ſich dieſe Liſte ſo leicht nicht, und

wir haben uns nur an das heimische Leben gehalten, während die fremden Gegenden der Beispiele noch genug bieten würden.

Unschwer läßt sich ebenfalls erkennen, daß in der Ausbildung der eigentlichen Nüsse eine Verbreitungsausrüstung für die Thiere liegt. Diese Früchte werden theilweise auf ziemlich bedeutende Entfernungen verschleppt, um als Vorrath für die Wintermonate zu dienen. Nicht selten werden derartige Verstecke dann von den Thieren nicht wieder aufgefunden oder vergessen, wodurch sich neue Anpflanzungen ergeben. Vor allem sind hier die verschiedenen Häherarten zu nennen: dem Eichhörnchen können wir ein gut Theil dieser Verbreitungsort auf das Konto schreiben, der Hamster trägt seinen reichlichen Part bei u. s. w., denen sich nach neueren Beobachtungen auch die Ameisen anschließen.

Fast ebenso zahlreich als die bisher beschriebenen Ausrüstungseinrichtungen der Pflanzen für die Thiere, sind die Fälle, wo wir es mit einem Anhaften der Samen und Früchte mittelst klebriger und schleimiger Beschaffenheit der Fortpflanzungsprodukte zu thun haben, wo hakenförmige Organe ein Anhaften besorgen, oder Klettvorrichtungen demselben Zwecke dienen.

Noch einfacher wickelt sich der Vorgang ab, wenn etwas feuchte Erde den Samen aufnimmt und sich mit demselben einem berührenden Thierleibe anhängt, oder wenn die Früchte der eigentlichen wasserbewohnenden Pflanzen ihre Früchte jedem sie streifenden Gegenstande mitgeben. Namentlich die Wasservögel tragen dadurch in hohem Maße zur Verbreitung von allerhand Gewächsen bei, zumal sie vielfach von einem Tümpel zum andern streichen. Die Wichtigkeit dieser Verbreitungsart springt in die Augen, wenn man vernimmt, daß es einem Darwin gelang, aus $6^3/_4$ Unzen Schlamm 357 Pflanzen zu erziehen, und daß Kerner von Marilaun ebenfalls auf stattliche Ausbeuten zurücksieht, welche er kleinen Erdklümpchen verdankt, die von Schnäbeln,

Füßen oder dem Gefieder von Schwalben, Schnepfen, Bachstelzen und Dohlen stammten.

Demnach ist es ein beachtenswerther Gedanke, mit Engler die von Palmén festgestellten Wanderstraßen der marinelittoralen Vögel längs den West- und Nordküsten Europas mit der Verbreitung gewisser Pflanzenarten in Beziehung zu bringen, und ein Zoologe würde gewiß manche Uebereinstimmungen der Vogelwelt mit dieser Sippe der Gewächse zu Tage fördern, welche Verfasser eingehend bearbeitet hat.[2] Ziehen wir nun noch die Schnelligkeit in Betracht, mit welcher die richtigen Wandervögel ihre Reisen durchführen, so begreift man, welches Verbreitungsmittel den Pflanzen dadurch zu Gebote steht.

Glaubt die Natur ihren Zweck nicht durchaus gesichert, so wendet sie eben besondere Mittel an.

Der Vogelleim dürfte unseren Lesern keine unbekannte Erscheinung sein, vielleicht aber der Umstand, daß er aus den Früchten der Mistel gewonnen wird. Dieses Gewächs ist ein Schmarotzer, dessen Samen erst durch fremde Hülfe auf die die Wirthe gebracht werden muß, als welche in den verschiedenen Ländern besondere Baumarten bevorzugt werden. Vielfach findet sich dieser grünlich-gelbe Strauch auf Kiefern, dann auf Pappeln und Kernobstbäumen, seltener auf Eichen und anderen Stämmen. Die Misteldrossel frißt nun die Beeren sehr gern, doch wird durch die zähklebrige Masse des Fruchtinhaltes dafür gesorgt, daß auch das Gefieder oder die Beine die Samen weiter tragen.

Der klebrigen Beschaffenheit der Früchte hat man bisher noch keine allzu große Aufmerksamkeit geschenkt, doch lassen sich immerhin aus unserer Flora einige gute Beispiele anführen. So dürfte vom Lein bekannt sein, daß die Zellenhaut des Samens ungemein reich an Schleim ist; dasselbe wird vom Wermuth berichtet. Die überall nur spärlich auftretende Linnaea

borealis zeigt der Frucht dicht anliegende Deckblätter mit drüsigen Haargebilden, dem das zierliche Gewächs wohl hauptsächlich seine weite Verbreitung zu danken hat.

Mannigfaltiger treten uns die Anheftungsorgane entgegen, welche sich mechanisch anhängen. Dieser Verbreitungsmodus spielt eine hervorragende Rolle in der Natur, und Kerner von Marilaun glaubt ihre Zahl mit einem Zehntel aller Phanerogamen nicht zu hoch angegeben zu haben. So aktiv die Thiere bei den bisherigen Verbreitungsarten sein mußten, so dulden sie diesen Vorgang nur passiv und suchen sich in der Regel der ihnen unangenehmen Anhängsel baldmöglichst zu entledigen, wodurch ja dann der Zweck der Weiterverbreitung erreicht ist.

Aber wie mannigfaltig sind auch diese Greiforgane geformt, wie vielgestaltig sind diese Ausrüstungen, welche hauptsächlich auf die Behaarung spekuliren, aber auch dem Gefieder der Vögel zuweilen lästig fallen. Besonders hervorzuheben ist dabei der Umstand, daß, wie Hildebrand es so trefflich schildert, die Säugethiere in den meisten Fällen nicht alle Theile ihres Körpers mit der Schnauze oder den Beinen leicht zu erreichen vermögen; das angeführte Beispiel von einer Klette auf dem Rücken eines Hundes wird Jeden überzeugen, das Kopfschlagen, Schweifwedeln und Beinestrampeln der Pferde bei lästigen Bremsen Niemandem entgangen sein.

Es ist hier wohl kaum nöthig, des weiteren auf die hakigen, stechenden oder rauhen Anhänge in all ihren Einzelheiten einzugehen und neben dem anatomischen Bau die äußere Form in einer weitläufigen Weise zu behandeln.

Wer kennt nicht die Kletten, deren Thätigkeit uns Huth in einer längeren Abhandlung so anschaulich schildert? Wer sich des genaueren über diese Wollkletten, Ankerkletten, Schleuder- oder Schüttelkletten, über Trampelkletten und, wie diese Organe

heißen, unterrichten will, sei auf jene Arbeit verwiesen. Jeder nur einigermaßen aufmerksame Naturbeobachter wird eine reichliche Menge von Beispielen dieser Art anzuführen im stande sein, welche den verschiedensten Familien entstammen und sich zu den bizarrsten Gestalten, wie der Wollspinne der Tuchfabrikanten nachgeahmt, versteigen. Der so lebhaften Schilderung Huths, seiner prächtigen Darstellung, wie seiner reichen Aufzählung von Beispielen aller Art ließe sich auch nur weniges zufügen, was eben neueren Beobachtungen und späteren Versuchen entstammt.

Wir kommen jetzt zu den Schleudervorrichtungen der Pflanzen, welche ebenfalls der Weiterverbreitung dieser Gewächse dienen und sich eines ziemlich reichen Vorkommens in der Natur erfreuen. Freilich spielt sich dieser Spritzmechanismus vielfach bei den niederen Pflanzen ab, welche wir eigentlich beiseite lassen wollen; aber hingewiesen muß jedenfalls werden auf diese Vorrichtungen, welche im Reiche der Pilze und Farnkräuter eine bedeutende Rolle spielen. Wir wollen uns nur an die Vorgänge bei den Phanerogamen halten, welche genug des Staunenswerthen und Wissenswerthen darbieten.

Einem jeder Leser ist von feuchten Waldstellen und schattigen Bachufern das Springkraut (Impatiens noli tangere) hinreichend bekannt, dessen goldgelbe, im Schlunde roth punktirte Blüthen an dem saftigen Stengel so anmuthig aus dem Grün hervorzuleuchten pflegen. Beginnen nun die Früchte zu reifen, so stellen sie länglich-lanzettliche, aus fünf Fruchtblättern gebildete Kapseln dar, welche aus drei verschiedenen Zellschichten bestehen; die unter der Oberhaut gelegene ist nun als ein Schwellkörper zu betrachten, welcher nach Lockerung der Trennungsschichten der Fruchtblätter, wie sie durch das Berühren mit einem Stock oder der menschlichen Hand erfolgt, eine plötzliche Zusammenrollung der letzteren bewirkt, deren Erfolg

eine beträchtliche Fortſchleuderung der Samen hervorruft. Wie oft iſt wohl dieſes Manöver hervorgebracht, wie oft haben wir uns an dieſem Spiel ergötzt, ohne darüber nachzudenken, wozu wohl dieſe Einrichtung getroffen ſei, und zu welchem Zwecke ein ſo ſinnreich funktionirender Apparat ſeine Leiſtungen vorführe! — Aber noch andere Gewächſe unſerer Heimath gehören zu dieſen ſog. Rollſchleudern, wie verſchiedene Arten des Schaumkrautes und die in Buchenwaldungen nicht eben ſeltene zwiebeltragende Zahnwurz (Dentaria).

In den Gärten treffen wir nicht ſelten den Springkürbiß oder die Eſelsgurke an, welche in den Mittelmeergebieten zu Hauſe iſt; die 4—5 cm lange, 2,5 cm breite, grüne, weichſtachelige, dreifächerige und vielſamige Frucht in Geſtalt einer Gurke ſpringt nun bei reifem Sameninhalt durch eine leiſe Berührung elaſtiſch vom Stiel ab und ſpritzt mit ziemlicher Kraft die breiartige Maſſe aus dem Innern mit dem Samen nach außen. Dieſe Spritzvorrichtung ermöglicht das Beſtreichen von etwa 1 qm Fläche, eine im Verhältniſſe zu der Frucht großartige Leiſtung.

Die Sauerkleearten zeigen uns abermals eine andere Schleuderausrüſtung. Bei dieſen Gewächſen iſt es nach Ludwig die die Samen umhüllende durchſichtige, elaſtiſche Haut, durch deren Zerreißen und Zuſammenſchnellen die Samen durch die unmittelbar vor ihnen befindlichen Spalten der fünfkantigen Kapſel hindurch weithin fortgeſchleudert werden. Bei dem gehörnten Sauerklee kann man noch beſonders beobachten, wie die Stielchen anfangs ſämtlich nach unten gewendet ſind, ſich aber vor der Ejakulation mit der Frucht ſtarr nach oben richten, und zwar nacheinander; die abgeſchoſſenen und entleerten fallen ab, wodurch die ausſchleudernden Früchte frei über die Pflanze hinwegragen und eine ungeſtörte Flugbahn vor ſich haben.

Durch das Austrocken ſaftiger Pflanzentheile wird ebenfalls nicht ſelten eine Art von Schleuderbewegung hervorgerufen.

Wir können dieſelbe z. B. an den Veilchen beobachten, welche Jedermann leicht zugänglich ſind, aber in der Regel nur während der Blüthezeit Beachtung finden. Die Kapſeln ſind in mehreren Schichten aufgebaut, welche in ungleicher Weiſe trocken werden und zuſammenſchrumpfen; durch das ſo erfolgende Zuſammenbiegen der Seitenwände werden die Samen fortgeſchleudert. Da manche Arten ihrem Grundſatze getreu im Verborgenen blühen und fruchten, d. h. unter dem Schutze ihrer Blätter, ſo richten ſie, wie die Sauerkleeſpezies, vor dem Abſchießen ihre Fruchtſtiele mit den ſamentragenden Behältern mechaniſch empor; ohne dieſe Aufwärtsbewegung würde eben das Ausſchleudern kaum von irgend einem Effekt begleitet ſein, da die kleinen Körner nicht im ſtande wären, die großen und ſtarken Blattſpreiten zu durchbohren oder bei Seite zu ſchieben.

Eine Reihe unſerer Schmetterlingsblüthler, denen ſich auswärtige Familien anſchließen, ruft nun wieder eine Bewegung ihrer Seiten dadurch hervor, daß die Fruchtklappen im Augenblick des Oeffnens eine ſchraubige Drehung vollführen. Dieſe Erſcheinung iſt z. B. von dem Beſenſtrauch (Sarothamnus scoparius) bereits ſeit dem ſechszehnten Jahrhundert bekannt. Unſere Platterbſen, die vielfach als Düngemittel angebauten Lupinen laſſen den Vorgang prächtig ſtudiren und erkennen.

Die Kraft, mit welcher dieſes Fortſchleudern der Samen erfolgt, iſt gar nicht unbedeutend, und Reiſende haben in ihren Berichten mitgetheilt, daß Bauhinia purpurrea in Oſtindien, aus der Familie der Cäſalpiniaceen, welche unſeren Papilionaceen naheſtehen, auf dieſe Weiſe ihre Geſchoſſe bis zu 15 m Entfernung ſende! Da kann man doch wahrlich von einer verbreitenden Wirkung ſprechen, welche auch der eingenommenſte Gegner zugeben muß.

Dieſes Spannen, Krümmen und Losſchnellen der Fruchtklappen wird ebenfalls durch verſchiedene Quellungsfähigkeit er-

reicht, welche ſich je nach den einzelnen Arten in einem höheren oder minderen Grade entwickelt.

Aehnlich iſt auch das Verhältniß bei dem Schleudermechanismus der Früchte unſerer Storch- und Reiherſchnäbel. Die Früchte dieſer Pflanzen zeigen bei dem Eintrocknen das Beſtreben, ſich uhrfederig aufzurollen, weshalb ſie zu ſehr einfachen Feuchtigkeitsmeſſern zu verwenden ſind. Durch die Drehung der Granne werden die Theilfrüchtchen dann über einen weiten Raum geſtreut. Steinbrinck („Bot. Zeitung“, 1878) hat den Vorgang genau unterſucht und beſchrieben, wobei er nachzuweiſen vermochte, daß im einzelnen noch eine bedeutende Mannigfaltigkeit der Anpaſſungen und Ausrüſtungen beſteht, über welche wir noch keine genaue Kenntniß beſitzen.

Jedenfalls laſſen ſich noch einige allgemeine Regeln aus den verſchiedenen Schleuderſyſtemen ableiten. Des Aufrichtens der vorher liegenden oder verſteckten Fruchtſtengel haben wir bereits gedacht. Wunderbar berührt es ferner, daß in der Regel Vorrichtungen getroffen ſind, welche das Abſchnellen der Samen unter einem Winkel von 45° gewährleiſten; der mathematiſch erfahrene Leſer wird ſich dabei vergegenwärtigen, daß die Wurfweite unter 45° das Maximum erreicht. Da ſchmale Körper am leichteſten den Widerſtand der Luft überwinden und dieſelbe durchſchneiden, richtet ſich die Geſtalt dieſer abzuſchießenden Samen danach; die Linſenform iſt häufig, die Bohne tritt uns zahlreich entgegen, und die Kugel iſt nicht gerade ſelten. Vielach läßt ſich dadurch noch eine Art von Nebenanpaſſung auf die Windverbreitung herausſehen. Die flachen Samen werden nach der Ausſchleuderung noch häufig vom Windhauche weiter getragen werden.

Eine ruckweiſe Bewegung zeigen die Grannen einiger Haferſorten. Nach Hildebrand iſt der untere Theil der an Früchten befeſtigten Grannen derartig gebaut, daß er bei der

Austrocknung sich spiralig aufdreht, während der obere Theil der Grannen dies nicht thut; da nun zwei Grannen an jedem Fruchtkomplex sind, so begegnen sich dieselben auf ihrem Umdrehungswege und stemmen sich gegeneinander, bis sie sich so gegenseitig ein wenig fortschleudern.

Bei einer Reihe von Gewächsen begnügt sich nun die Natur nicht damit, die Verbreitung durch eine dieser vielen Ausrüstungen zu sichern, sondern sie vereinigt mehrere derselben auf denselben Stamm. So unterscheidet z. B. A. N. Lundström bei den überall angepflanzten Ringelblumen (Calendula) folgende Haupttypen von Früchten desselben Köpfchens:

1. Windfrüchte, die, wenig gebogen, die äußere Fruchtwand zum Flugwerkzeug ausgebildet haben, so daß sie nachen- oder schalenförmig werden. Sie fallen bald aus, sind sehr leicht und können vom Winde weit umhergeführt werden.

2. Hakenfrüchte, die der Flugwerkzeuge entbehren, aber an ihrer Stelle an der Rückseite zahlreiche, auswärts gerichtete Haken besitzen, die an der Spitze gekrümmt sind und sich an andere Gegenstände, z. B. an das Haarkleid vorübergehender Thiere, anhaken können, da sie peripherisch angeordnet sind.

3. Larvenähnliche Früchte, die innerhalb der beiden ersteren Fruchtformen sitzen. Sie sind stark gebogen, haben keine Flügel und Haken, aber ihre äußere Fruchtwand ist wellig gefaltet, so daß sie zusammengerollten Raupen sehr ähnlich sind. Diese Art von Mimikry läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß insektenfressende Vögel diese Früchte für Larven halten und nach dem Verzehren durch ihre Exkremente verbreiten.

Derartige Kumulirungen ließen sich noch mehrere anführen, doch genügt es wohl, auf die Judenkirsche noch einmal zurückzukommen. Wir sehen diese Pflanze zur Windverbreitung durch den blasig aufgetriebenen Kelch vortrefflich ausgerüstet; der scharlachrothe Fruchtkelch ist aber auch im stande, durch seinen

satten Ton die Vögel auf sich aufmerksam zu machen, während die orangenfarbige Frucht zum Anbeißen lockt und eine Verschleppung der Samen auf diesem Wege ebenfalls begünstigt. So finden wir in der Flora geflügelte Steinfrüchte, wodurch sich die doppelte Bestimmung bereits zeigt, und was dergleichen Sachen mehr sind.

Höchst interessant ist es ferner, die Verschiedenheit der Verbreitungsausrüstungen innerhalb derselben Familie oder derselben Gattung wahrzunehmen, und zu konstatiren, daß oft innerhalb enger Verwandtschaftskreise die größte Mannigfaltigkeit in dieser Richtung auftritt. Das Fehlen von besonderen Anpassungserscheinungen an die Verbreitung oder eine starke Ausbildung dieser Eigenschaft hat mit der systematischen Zusammengehörigkeit gar nichts zu thun und spielt sich völlig unabhängig davon ab.

Nur in seltenen Fällen beschränken sich gewisse Ausrüstungen auf einzelne Familien, meistens sind sie durchaus nicht an bestimmte Gruppen gebunden, sondern treten an Gewächsen auf, welche keine Spur von irgend einer Verwandtschaft und in irgend einer Richtung aufweisen.

Hildebrand hat uns verschiedene Listen zusammengestellt, deren eine eine Anzahl von Familien enthält, welche verschiedene Verbreitungsausrüstungen erkennen lassen, während eine zweite die weniger zahlreichen Fälle zusammenfaßt, wo die Arten einer und derselben Gattung verschiedene Erscheinungen tragen. In der ersten Reihe schießen die Kompositen den Vogel ab, indem sich 18 verschiedene Verbreitungsausrüstungen bei ihnen aufzählen lassen; in der zweiten Tabelle zeichnet sich das Rapünzchen aus, von dem berichtet wird: Zwei Fruchtfächer blasig, oder Kelchrand fallschirmbildend, oder Kelchrand blasenbildend, oder Kelchzipfel haarig.

Zum Schluß wollen wir noch darauf hindeuten, daß durch diese Mannigfaltigkeit der Verbreitung nicht nur ein Vorwärtsgehen

der Pflanzen ermöglicht wird, sondern noch einem anderen wichtigen Zwecke Rechnung getragen wird, nämlich der Kreuzung. Es ist nämlich festgestellt worden, daß jede dauernde Inzucht für die betreffenden Arten von unberechenbarem Nachtheile ist, mag man es nun mit Pflanze, Thier oder Mensch zu thun haben; nur durch die Kreuzung verschiedener Individuen ist im Pflanzenreich eine dauernde Erhaltung der Spezies zu gewährleisten, wie bei den Thierklassen die Erneurung des Blutes durch andere Männchen nothwendig ist.

Die umseitig verzeichnete Litteratur soll den Leser in den Stand setzen, sich über die in Frage kommenden Erscheinungen gegebenen Falles näher zu unterrichten; die durchaus nicht erschöpfende Uebersicht wird aber Gelegenheit genug darbieten, einschlägige Arbeiten kennen zu lernen.

Anmerkungen.

[1] Vergl. z. B. für Berlin: R. Büttner in Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrgang 25. 1893.

[2] Ueber die Pflanzen, welche den atlantischen Ozean auf der Westküste Europas begleiten. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrgang 25. 1893.

Litteratur.

Aschersон, Paul, Von der Verbreitung der Pflanzen. S.-A. aus Leunis' Synopsis der Pflanzen. 3. Aufl. Theil 2.

Dingler, Hermann, Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane. Ein Beitrag zur Physiologie der passiven Bewegungen im Pflanzenreich. München 1889.

Grisebach, A., Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Ein Abriß der vergleichenden Geographie der Pflanzen. Band 1, 2. Leipzig 1872.

Hildebrand, Friedrich, Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. Leipzig 1873.

Huth, E., Die Klettpflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung durch Thiere. Kassel 1887.

Derselbe, Die Verbreitung der Pflanzen durch die Exkremente der Thiere. Berlin 1889.

Derselbe, Systematische Uebersicht der Pflanzen mit Schleuderfrüchten. Ebenda 1890.

Derselbe, Die Wollkletten. Ebenda 1891.

Kerner von Marilaun, Anton, Pflanzenleben. Band 1, 2. Leipzig, Wien 1890/91.

Ludwig, Friedrich, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895.

Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter) in Hamburg.

In der „Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge“ ist erschienen:

Ueber Zoologie und Botanik.

(56 Hefte, wenn auf einmal bezogen à 50 Pf. = 28 Mk. Auch 24 Hefte und mehr dieser Kategorie nach Auswahl, wenn auf einmal bezogen, à 50 Pf.)

de Bary, Ueber Schimmel und Hefe. Mit 9 Holzschnitten. 2. verbesserte Aufl. (87/88) ..... M. 1.60
Bolau, Der Elephant im Krieg und Frieden und seine Verwendung in unseren Afrikanischen Kolonien. (N. F. 30) ..... „ 1.—
Boll, Ueber elektrische Fische. (210) ..... „ —.75
Braun, Ueber den Samen. Mit 4 Holzschnitten. (298) ..... „ —.60
Claus, Der Bienenstaat. (179) ..... „ —.75
Cohn, Ferd., Ueber Bakterien, die kleinsten lebenden Wesen. Mit Holzschnitten. (165) ..... „ —.80
— Licht und Leben. 2. Aufl. (80) ..... „ —.60
Engler, Ueber das Pflanzenleben unter der Erde. (346) ..... „ —.60
Franceschini, Die Biologie als selbständige Wissenschaft. (N. F. 157) „ —.80
Fritsch, Die elektrischen Fische im Dienste der Descendenzlehre. Mit 7 Holzschnitten. (430/431) ..... „ 1.60
Goebel, Ueberdie gegenseitigen Beziehungen der Pflanzen-Organe. (453) „ —.60
Göppert, Ueber die Riesen des Pflanzenreiches. (68) ..... „ —.60
Haeckel, Ueber die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechtes. 4. Aufl. (52/53) ..... „ 1.60
— Ueber Arbeitstheilung im Natur- und Menschenleben. Mit 1 Titelkupfer und 18 Holzschnitten. 2 Abz. (78) ..... „ 1.—
— Das Leben in den größten Meerestiefen. Mit 1 Titelbild in Kupferstich und 3 Holzschnitten (110) ..... „ 1.—
Hartmann, Die menschenähnlichen Affen. Mit 12 Holzschn. (247) „ 1.60
Hertwig, Der Zoologe am Meere. (371) ..... „ —.60
Joseph, Die Tropfsteingrotten in Krain und die denselben eigenthümliche Thierwelt. (228) ..... „ —.60
Kny, Das Pflanzenleben des Meeres. Mit 4 Holzschn. (223/224) „ 1.60
Kraepelin, Die Brutpflege der Thiere. (N. F. 140) ..... „ —.60
Luerssen, Die Pflanzengruppe der Farne. Mit Holzschn. (197) .. „ —.75
Marshall, Deutschlands Vogelwelt im Wechsel der Zeit. (N. F. 16) „ 1.—
v. Martens, Purpur und Perlen. Mit Holzschnitten. (214) ..... „ 1.20
Meyer, Die Ortsbewegung der Thiere. (N. F. 95) ..... „ 1.—
v. Meyer, Die thierische Eigenwärme und ihre Erhaltung. (N. F. 133) „ —.60
Möbius, Das Thierleben am Boden d. deutschen Ost- u. Nordsee. (122) „ —.60
Müller, Aug., Ueber die erste Entstehung der organischen Wesen und deren Spaltung in Arten. 3., durch eine Beurtheilung der Lehre Darwins vermehrte Aufl. (13—13c) ..... „ 3.—
Münter, Ueber Korallenthiere. Mit 1 Tafel Lithographien. (163) „ 1.—
— Ueber Muscheln, Schnecken und verwandte Weichthiere. (260) .. „ 1.—
Nagel, Die Liebe der Blumen. Mit 10 Holzschnitten. (474) ..... „ 1.—
Neumann, Aus Liebe, Ehe und Eheleben der Vogelwelt. (N. F. 169) „ —.60
Papenstecher, Ueber die Thiere der Tiefsee. (315/316) ..... „ 1.20
Pfuhl, Thierpflanzen und Pflanzenthiere. (373) ..... „ —.60
— Was geboren ist auf Erden — Muß zu Erd' und Asche werden. (398) „ —.75
Potonié, Die Pflanzenwelt Norddeutschlands in den verschiedenen Zeitepochen. (N. F. 11) ..... „ —.60
— Das Skelett der Pflanzen. Mit 17 Holzschnitten. (382) ..... „ 1.—
Rees, Ueber die Natur der Flechten. Mit 10 Holzschnitten. (320) „ 1.—
Schumann, Die Ameisenpflanzen. Mit einer Tafel. (N. F. 83) .. „ 1.—
Semper, Ueber die Aufgabe der modernen Thiergeographie. (322) „ —.60
Simroth, Bedeutung der Weichthiere. (N. F. 94) ..... „ —.80

Fortsetzung siehe Verzeichniß sämtlicher in der Sammlung erschienenen Hefte.

Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter) in Hamburg

Auf Schneeschuhen durch Grönland.

Von Fridtjof Nansen.

Autor. Uebersetzung von M. Mann. 2 Bände. Gr. 8°.
Mit 159 Original-Abbildungen und 4 Karten.
Preis elegant geheftet Mk. 20.—, elegant gebunden Mk. 22.—.

In hohem Grade lesenswerthes Werk. (Illustr. Ztg.)

Mit dem frischen Zuge der munteren Darstellung steht in gutem Einklang die Vortrefflichkeit der Ue setzung. (Deutsche Litteraturzeitung.)

Nansens Werk gehört zu den allerhervorragendsten Berichten moderner Entdeckungsreisender. (Kieler Ztg.

Nansens Reisewerk gehört zu den eigenartigsten und anziehendsten der ganzen Gattung. (Dtsch. Reichs-Anz.

Bei dem Werthe, welcher dem Werke innewohnt, ist dem Buche des ausgezeichneten Dr. Nansen weiteste Verbreitung zu wünschen. — Der Inhalt des Werkes ist ein außerordentlich reicher. (Deutsche Lesehalle, 2. 11. 90.)

Der Bedeutung des so gehaltvollen Werkes entsprechend, hat die Verlagshandlung ihm in Papier Letternsatz eine vorzügliche Ausstattung gegeben. (Aus allen Welttheilen, Juni 91.)

— — — Man hat kaum einen Begriff davon, mit welch' unsäglichen Schwierigkeiten seine Reise verbun war, größeren Schwierigkeiten, als sie sich Afrikareisenden gegenüberstellen; man erhält eine leise Ahnung dav wenn man das prächtige Werk „Auf Schneeschuhen durch Grönland" liest, welches Nansen eben erscheinen l und das bei aller gründlichen Wissenschaftlichkeit, die sich nach verschiedenen Details hin glänzend geltend ma den Eindruck eines ungemein spannenden, mit großer poetischer Empfindung geschriebenen Romans hinterläßt (Illustr. Bade-Blatt, 1. 2. 91.)

— — — man liest daher die Beschreibung seiner Durchquerung Grönlands, die sich von vielen ande Reisebüchern durch anschauliche Darstellung und die Anspruchslosigkeit und Frische des Tones auszeichnet, verdoppeltem Interesse. (Daheim, 18. 2. 91.)

In obigem Verlage sind erschienen:

Die Werke von

Oscar II.

König von Schweden und Norwegen.

Gedichte. Im Versmaße des Originals mit Allerhöchster Autorisation übersetzt von Em **Jonas.** Geh. Mk. 3.—.

Gedichte und Gedanken. Mit Allerhöchster Autorisation übersetzt von **Emil Jona** Geh. Mk. 2.—, eleg. geb. Mk. 3.—.

Gedichte und Tagebuchblätter. Im Versmaße des Originals mit Allerhöchster Autor sation übersetzt und mit Erläuterungen versehen von **Emil Jonas.** Geh. Mk. 5.- geb. Mk. 7.50.

Festreden. Gehalten in der Freimaurer-St.-Johannis-Loge St. Fock in Stockholm v Sr. Majestät dem König als einstigem hammerführenden Meister während der Jah 1852—1868. Geh. Mk. 1.50, geb. Mk. 2.50.

Prosaische Schriften. Mit Allerhöchster Autorisation übersetzt von **Emil Jona** Mit 1 Karte. Geh. Mk. 4.—.

Eine interessante Sammlung. (Fränk. Kurier 2. 9. 91.)

Das vorliegende Buch bringt zahlreiche charakteristische Zeugnisse des geistvollen, sprachgewandten Mann und des sein Volk und sein Vaterland mit Liebe und Stolz umfassenden Königs. (Hamb. Nachr. 4. 9. 91.)

Wir lernen in dem königlichen Autor einen vorzüglichen Schriftsteller von großem Talente kennen, der durch Geschmack in der Form und durch Tiefe der Anschauung auszeichnet. (Hamb. Fremdenbl. 22. 8. 91.)

In allen offenbart sich die reiche Begabung, das edle Herz und das poetische Gemüth des gelehrten Königs (Mecklenburger Tageblatt 13. 9. 91.)